Phys. sp.
157

<36606919720016

<36606919720016

Bayer. Staatsbibliothek

Phys. sp-157

752 Phys. Sp. 508.
157.

Ueber die
Entstehung des Nordlichts.

von
Joseph Anton Cramer,
Professor der Mathematik am Fürstlichen Gymnasium
zu Hildesheim.

Bremen,
bey Georg Ludewig Förster,
1785.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Multis feliciter hic locus ſe dedit, & quî præceſſerant, non præripuiſſe mihi videntur, quæ dici poterant; Sed aperuiſſe. Sed multum intereſt, utrum ad conſumtam materiam, an ad ſubactam accedas: creſcit indies & inventuris inventa non obſtant. *Seneca* Epiſt. 79. de Ætnâ.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Ueber die
Entstehung des Nordlichts.

§. 1.

Nichts ist in unserm Weltgebäude so klein und geringe, das uns nicht was göttliches und wunderbares darstellt; nie aber wird unsere Aufmerksamkeit reger, als wenn die Natur in Majestät und Pracht erscheint. Zu diesen herrlichen Auftritten zählt man die feurige Luftbegebenheit, die wir unter dem arktischen Polargürtel des Abends nach Sonnenuntergang oft erblicken, und die man das Nordlicht zu

nennen pflegt. Man weiß, was für seltsame Eindrücke dieses Phänomen seit langer Zeit bey dem gemeinen Manne gemacht hat, und wie sich die Einbildungskraft daraus Kriegesheere und blutige Gefechte geschaffen, die wegen der grösseren Zahl der Blödsinnigen oft noch jezt Furcht und Schrecken verbreiten; da im Gegentheil der Philosoph ruhig das prächtige Schauspiel betrachtet, und dem Quelle der Erscheinung in Gedanken nachspüret. Indessen findet sich bey älteren Naturforschern, wenn man den Aristoteles, Seneca, Plinius und wenige ausnimmt, hierüber die tiefste Nacht, und gar keine Spur: daß man den großen Gegenstand eines Nachdenkens gewürdiget hätte; da doch so mancher alte Geschichtschreiber, von dem herrschenden Wahne seiner Zeiten getäuscht, nicht versäumet hat, sorgfältig alle Phänomene als Schreckbilder darzustellen, und daraus verflossene Schicksale mystisch zu erklären, wodurch der Wahn der falschen Begriffe bis ins 17te Jahrhundert herüber geschleppet worden.

§. 2.

§. 2.

Die Zeiten wurden endlich heller. Gassendus, die Ehre seines Jahrhunderts, sammelte durch Freunde von allen Orten Beobachtungen, wozu ihm vermuthlich das von ihm selbst zu Paris im Jahr 1621. im September gesehene Nordlicht Anlaß gab. Er suchte die Erscheinung physisch zu erklären, und das Vorurtheil seiner Landesleute, die bey dieser Begebenheit am Himmel gerüstete Schlachtordnungen, streitende Männer, und, ich weiß nicht was, erblickten, durch die Frage abzuhelfen, warum sie nicht auch den Trompetenschall, das Gerassel der Waffen, den Donner der Kanonen und das Geschrey der Sterbenden gehöret hätten? In Deutschland bekümmerte man sich in dieser Zeit wenig darum; als aber im Jahre 1716. sich eines der grössesten, und stärksten Nordlichter sehen ließ, entsezte man sich nun so vielmehr darüber, je weniger man vorhin darauf acht gegeben hatte, und Verständigere selbst wußten nicht, was sie daraus machen sollten, und zu welcher Gattung es gehöre. Der Freyherr von Wolf, eröfnete endlich, als Professor

der Mathematik und Weltweisheit zu Halle seine Gedanken darüber, in einer kleinen Schrift unter dem Titel: Eröfnete Gedanken über die ungewöhnliche Himmelsbegebenheit, welche den 17ten März im Jahre 1716. des Abends nach 7 Uhr zu Halle, und an vielen andern Orten in- und auserhalb Deutschlands ist gesehen worden, und erklärte hierin die 4 Fragen. 1) Ob das beobachtete Licht ein besonderes Wunderzeichen, oder ob dergleichen vorhin auch schon sey gesehen worden? 2) Ob es ein ordentliches Meteoron sey, und in welche Klasse es gehöre? 3) Was es für Ursachen habe? und 4) Ob es etwas auf unserm Erdboden würken könne, oder etwas künftiges bedeute? Ihm folgten D. Langhansen, Kulmus, Professor Frobes, Wagner, Kirch der Jüngere und andere mehr. Also fällt die Zeit, wo man in Deutschland das Nordlicht mit philosophischen Augen zu betrachten anfing, erst in das 18te Jahrhundert.

§. 3.

Die kleinen ans Licht getretene Schriften weckten allgemach manchen Naturforscher, ja so gar die Berühm-

rühmtesten in Europa auf, diese Materie gründlicher zu untersuchen, wie man aus den häufigen im Drucke erschienenen Abhandlungen sehen kann. So übereinstimmend nun alle waren, diese Erscheinung aus der Natur herzuleiten, so unterschieden waren sie in ihren Meinungen, und jeder hatte seine Anhänger, und Vertheidiger. Darin aber kamen sie überein, daß sie diese aus den leuchtenden Luftzeichen herleiteten, welche entweder aus einer gewissen Stralenbrechung und Zurückprallung, wie der Regenboge, der Mond- und Sonnenring, oder aus würklichen Entzündungen bestehen, wozu man den Bliz, den Phosphorus, die Irrlichter, die feurigen Kugeln, die fallenden Sterne u. d. m. rechnet. Immer glaubte ich, daß das Nordlicht unter die lezte Klasse gehöre; Keine Meinung aber über die Entstehungsart desselben konnte mich befriedigen. Endlich brachten mich des Herrn Pristleys Versuche und Beobachtungen über verschiedene Gattungen der Luft auf den Gedanken, daß der Ursprung dieser Lufterscheinung aus dem Brennbaren könnte und müßte hergeleitet werden. Je mehr

ich diesem Gedanken nachsann, desto mehr ward ich darinn gestärkt, besonders da ich vernahm, daß der Herr Peyreux de La Coudreniere in seinem neuen Systeme über die Sonne und Fixsterne eben diesen Gedanken hege. Mich deucht, diese Meinung erkläre alle Erscheinungen, die bey einem Nordlichte vorkommen, auf eine einfachere und leichtere Weise, als alle übrigen, und gränze zum wenigsten nahe an das Wahre; weil die Würkungen der Natur selbst einfach, und ungekünstelt sind. Eh ich aber meinen Satz erkläre, und beweise, will ich die vorzüglichsten Theorien der Gelehrten anführen, und meine Anmerkungen darüber machen. Entgegengesezte Meinungen pflegen oft die Gränzen der Wahrheit genauer und deutlicher zu bestimmen.

§. 4.

Diejenigen, welche das Nordlicht unter die glänzenden Luftzeichen setzen, halten dafür: es entstehe aus dem häufigen Eise und Schnee, die unter dem Polargürtel sowohl auf der Erde, als in der Luft sich

befin-

befinden. Dieser Meinung ist auch ein gewisser Prediger zu Christiansund in Norwegen, Herr Spidberg, der bis unter dem 64sten Grad der Breite seine Beobachtungen angestellet hat. Er meint: das Nordlicht sey nichts anders, als eine in der Luft von unzähligen kleinen Schnee- und Eistheilchen befindliche Sammlung, welche durch verschiedene Brechungen, und Zurückprallungen der Sonnenstralen erleuchtet, und von Winden hin und her in die Luft geführet werde. Wenn diese Stralen an einen festen Körper stiessen, so prallten sie von demselben zurück; gingen sie aber durch verschiedene durchsichtige Mittel, so würden sie von der graden Linie abgeleitet, und nähmen eine andere Richtung; Beyde, nämlich das Zurückprallen, und das Brechen des Lichts könnten an den gefrohrnen Dünsten, und Eiskörperchen statt finden. Weil sich nun unter dem Pol wegen der Kälte die gröste Menge von Eistheilchen fände, diese von der Sonne ununterbrochen erleuchtet würden, und das empfangene Licht hin und wieder zurückwürfen; so müsse der Himmel daselbst mit einem weißen Glanze

umzogen seyn. Indem aber alle Eistheilchen sich unmöglich in einer gleichen Höhe befinden könnten, so müßten diejenigen, die in einer niedrigen Luft sich aufhielten, noch mit einer Menge wässerigter Theile vermengt seyn, in welchen das Sonnenlicht vielfältig gebrochen werde, und zurückpralle; wodurch also die verschiedenen Farben, die in dem Regenbogen erscheinen, hervorgebracht würden. Erhebe sich dann jenseit des Pols ein mächtiger Wind, der diese erleuchtete Eistheilchen nach unsrer Gegend herüber triebe, so zeige sich ein Boge, und dieser behalte in so ferne seine Breite, als die von dem Winde in Bewegung gesezte Theilchen die übrigen vor sich her stiessen. Wenn aber der innere Raum des Bogens dunkel sey, so sey die Dunkelheit nichts anders, als ein blosser Schein, der aus der jählingen Abwechselung des Lichts entstehen müsse; oder es bliebe vielmehr ein Theil der untern wässrigten Dünste zurück, die diese Dunkelheit verursachte. Sobald der Wind stille werde, so höre das Schauspiel auf: fange er aber an, aus Norden zu wehen, so folge ein schönerer Auftritt.

Es stiegen aus dem Bogen viele grade helle Stralen parallel auf: Zwischen ihnen entstehe ein Lodern. Man müsse also die Ursache des Nordlichts in der Brechung und Zurückprallung der Sonnenstralen, und die vielfältige Veränderung in einer in Bewegung gesezten Luft suchen. Auch richte sich das Nordlicht ordentlich nach dem Laufe der Sonne; denn, wenn es des Abends in Nordost erschiene, so sey davon keine andere Ursache, als weil die Sonne nach einer grad entgegengesezten Richtung in Südwest stehe; sey die Sonne um Mitternacht in Süden gekommen, so zeige sich das Nordlicht grad in Norden, eile sie endlich gegen ihren Aufgang, und komme in Südost, so müsse das Nordlicht sich gegen über in Nordwest zeigen.

Dieser Meinung von Entstehung des Nordlichts pflichtet ebenfalls der kaiserliche Astronom, Herr Hell bey, indem er seinen auf Wardehous unterm 70°, 22′, 36″, angestellten Beobachtungen zu Folge dafür hält: daß nicht nur cylindrische, sondern auch

flache Eistheilchen in großer Anzahl in der Luft herum schweben und das, was etwa durch mehrere schon vorhin geschehene Reflexionen verloren gegangen, ersetzen sollen; Dagegen Herr Professor Helfenzrieder die flachen Eistheilchen verwirft, und an ihre Stelle konische, pyramidische oder auch keilförmige setzet. Ich gestehe, daß nach dieser Meinung einige Begebenheiten des Nordlichts sich gut erklären lassen. z. B. warum ein lichter Boge entstehe, warum dieses Licht fast immer gegen den Pol gesehen werde u. s. w. allein alle Abwechselungen, die bey einem Nordlichte oft vorkommen, können daraus nicht hergeleitet werden. Zudem gründet sich diese Meinung auf willkürlig angenommene, nicht bewiesene Sätze, wie wir unten weiter sehen werden.

§. 5.

Unleugbar ist es: man müsse gewisse Erscheinungen und Würkungen des Lichts, die das ewige Eis, der immerwährende auf hohen Bergen unter dem Polarzirkel liegende Schnee, und die mit Schneeflocken

und

und Eistheilchen angehäufte dicke Luft hervorbringen, von dem Nordlichte selbst wohl unterscheiden. Zu diesen Erscheinungen gehören ohne Zweifel die langen Dämmerungen, welche der Urheber der Natur, den nordlichen Völkern in ihren langen Nächten zum Troste giebt. David Cranz beschreibt uns dieselbe in seiner Historie von Grönland mit folgenden Worten: „die Einwohner geniessen einer mäßigen Dämmerung „im Winter, die von dem Wiederschein der Sonnen„stralen an den höchsten Bergspitzen, und in den kal„ten Luftdünsten entstehet; Es wird auch nicht all„dort ganz finstere Nacht; denn entweder geben „Mond und Sterne bey klarer Luft und Kälte, bey „dem vielen Schnee und Eise einen so hellen Wieder„schein, das man daraus ohne Leuchte zurecht kom„men, und deutlich eine Schrift lesen kann; oder „wenn der Mond nicht scheint, so vertritt das Nord„licht mit seinen Stralen von verschiedenen Farben „dessen Stelle oft noch besser." Auch meldet dieser, daß die bekannte Eisblink, oder de witte Blink, welche ein großes hohes Eisfeld ist, einen so hellen

Glanz,

Glanz, wie der Nordschein, in der Luft von sich gebe, daß man ihn viele Meilen weit in der See erblicken könne. Friedrich Marten stimmt mit ihm in seiner Spizbergischen, oder Grönländischen Reise genau überein, und schreibt, daß der Schnee an der Luft einen hellen Wiederschein gebe. „Wo das Eis (sagt er) auf dem Meere liegt, sieht man eine schneeweiße Klarheit am Himmel, als wenn die Sonne scheint; denn der Schnee färbt die Luft, die wie ein Feuer, bey Nacht gesehen wird." Hätte ich nun auch keinen andern Wehrmann, als den Herrn von Maupertuis; so wäre mir doch dieser vortrefliche Naturforscher genug. Er meldet in seinem Buche von der Figur der Erde, daß ihm zu Oefwer Tornea die langen Dämmerungen, der weiße Schnee, das Feuer, womit der Himmel in diesem Lande beständig erleuchtet ist, Lichts genug verstattet haben, den 21sten December, als am Tage des winterlichen Sonnenstillstandes, wo nur die Sonne ein wenig gegen Mittag aufgeht, an der Ausmessung der Grundlinie bey Awasaxa täglich 4 oder 5 Stunden zu arbeiten.

Also unterscheidet dieser Naturforscher sehr deutlich die langen Dämmerungen von dem Feuer, das in diesen Ländern oft sichtbar ist. Woher aber diese langen Dämmerungen entstehen, ist noch nicht völlig ausgemacht. Caßini und De la Hire schliessen in dem 1sten Bande der Pariser Abhandlungen, daß die horizontalbrechungen zu Tornea in Wester-Bottnien, das unter dem 65° 45′ Norderbreite liegt, fast noch einmal so groß seyn müßten, als in ihren Gegenden; weil sie die Gestirne um einen halben Grad erhöheten, und weil diese Stralenbrechung wegen der dicken Nordluft entstehe, so sey leicht zu berechnen, daß um den Pol gegen das Wintersolstitium zu, das ist in der größten Dunkelheit der halbjährigen Nacht, da die Sonne 23½ Grad unter dem Horizonte ist, die Dämmerung auch ohne Mondlicht so groß seyn müsse, daß man auch gar deutlich dabey sehen könne. Ich will zwar nicht läugnen, daß die Stralenbrechung der Sonne etwas zu diesen beständigen Dämmerungen beytrage; allein, wenn man genau die Beobachtungen der Reisebeschreiber erwägt; so wird man wahr-

nehmen,

nehmen, daß die gebrochene, und von dem immerwährenden Eise und Schnee zurückprallende Sonnenstralen zu diesen Dämmerungen, nichts, oder wenig würken. Friedrich Marten versichert uns in seiner Spizbergischen oder Grönländischen Reise, daß in den Sommermonaten die Sonne zur Nachtzeit ihre feurige Stralen in etwas zurückziehe, und nur wie ein heller Mond erscheine, so, daß man in die Sonne, wie in den Mond ohne Blendung hinein sehen könne; dieß bestätigen auch David Cranzens und Tramplers Berichte von Grönland. Sendet nun die Sonne zur Zeit, wo sie den nordlichen Völkern stets über dem Horizonte schwebt, so matte Stralen herab; wie vielmehr müssen sie dann geschwächt seyn, wenn die Sonnentiefe unter dem Horizonte $23\frac{1}{2}$ Grad beträgt, besonders da sie meistentheils im Winter in Wolken und Nebel gehüllet ist? Es ist auch bekannt, daß die Sonnenstralen, jemehr sie sich in verschiedenen Luftlagen brechen, und zurückprallen, ehe sie in die nordliche Gegend kommen, immer schwächer und schwächer werden. Wenn ich also der wahren Quelle, der

langen

langen Winterdämmerungen in diesen Gegenden nachspüre, so kann ich mich nicht anders befriedigen, als wenn ich den leuchtenden Schnee für die wahre Ursache derselben halte. Wahr ist es, der Schnee leuchtet von sich selbst nicht; seine Oberfläche wirft ein aufgefangenes Licht zurück, und verursachet also die Dämmerung. Allein, was ist dieses für ein zurückprallendes Licht, wenn man die Sonnenstralen nicht zu Hülfe nimmt? eine Frage, die in der Naturkunde sehr wichtig ist! Mir deucht aber: man könne immer die inflammabeln Dünste, und das daraus entstehende Licht, welches auf die Oberfläche der Eis- und Schneefelder und Berge fällt, und davon wie von einem Spiegel in die Luft zurückprallt, an die Stelle des Sonnenlichts treten, und diesen traurigen Aufenthalt im Winter erleuchten lassen. Wenigstens stimmt mit mir Herr Peyroux de la Coudreniere darin überein; *) Denn wenn nach den Berichten

*) Herr Peyroux de la Coudreniere ist in seinem neuen Systeme über die Sonne und Fixsterne, woraus

richten der Reisebeschreiber sich fast täglich starke Nordlichter in Island, Grönland, Canada, Hudsonbay u. s. w. sehen lassen, so werden gewiß schwä-

chere

uns das gothaische Magazin im 1sten Stücke 1sten Bandes einen Auszug liefert, nicht zufrieden, daß er viele Erscheinungen aus der entzündbaren Luft erkläret; er meint auch zugleich, die Sonne und übrigen Sterne wären mit einem unermeßlichen Meere von entzündbaren Dämpfen umringt, welche durch diese, die sich beständig aus ihrem Schooße hauchen, unaufhörlich erhalten würden. Dieser entbrannte Dampf machte also die Sonne zu einem Brennspiegel, der mehr bewirken könte, als wenn sie ein Feuerofen wäre. Er sucht dieses aus dem leuchtenden Sonnenring in totalen Finsternissen, aus den Verdunkelungen des Mondes, aus den Sonnenflecken u. s. w. zu beweisen, und schließt, daß die Sonne und Fixsterne keine Hitze und Wärme haben, und daß diese eben sowohl bewohnbar seyn können,

als

chere in diesen Gegenden beständig zu Hause seyn, die den immerwährenden Schnee im Winter erleuchten, und die Dämmerungen hervorbringen. *)

als die Planeten, die die Sonne beleuchtet. Doch dieser Schritt scheint mir noch allzu voreilig zu seyn. Rerum natura, sagt Seneka, Sacra sua non simul tradit. Initiatos nos credimus, in vestibulo ejus hæremus... Ex quibus aliud hæc ætas, aliud, quæ post nos subibit, adspiciet. L. 7. Quæst. nat. Cap. 31.

*) Wie leicht könnte aller Mißverstand über das Licht, welches Gott am ersten Tage schuf, und das so manchen Ausleger der heil. Schrift in Verlegenheit gesetzet hat, ja noch würklich sezt, und worin endlich die Feinde der geoffenbarten Religion einen deutlichen Widerspruch zu finden meinen, gehoben werden, wenn man dieser Meinung folgte. „Hier (schreibt der vortrefliche Abt Jerusalem in der 4ten Betrach-

§. 6.

Daß nun die in den schwebenden Eistheilchen gebrochene, und zurückprallende Sonnenstralen die Ursache des Nordlichts seyn, ist mir unbegreiflich; auch das

trachtung 3. Abschnitt von der Lehre der Schöpfung.) "Hier öfnet sich das große Feld, für alle die witzigen starken Geister, deren Philosophie sich so weit erstreckt, daß sie wissen, daß alles Licht hier auf der Erde von der Sonne kömmt; und was für ein Triumph für sie! hier ist das Licht vier Tage vor der Sonne. Man bedenke, wie unsinnig! — Aber doch wohl so ganz nicht. So viel Philosophie, als diese Weise, hatte Moses doch immer auch noch wohl, daß er wüste, daß es nicht eher Tag wird, ehe die Sonne aufgeht, und daß die Sonne das Erleuchtungsmittel dieser Erde ist; und da er dennoch diese Absonderung des Lichts, vier Tage vor der Schöpfung der Sonne sezt; so muß er denn doch wohl seine in der damaligen Sprache und Philoso:

das helle und blutrothe Licht, das sich bey dieser Erscheinung äusert, beweiset deutlich, daß es einen ganz andern Entstehungsgrund, als die langen Dämmerungen haben müsse. Im Herbste und Winter, wo die Sonne in dem südlichen Zeichen des Thierkreises verweilt, ist sie allzutief unter dem Horizonte, als daß sie ein so glänzendes Nordlicht zeugen könne; und müste dieses Phänomen, wenn es emphatisch wäre, und nur einen geborgten Glanz, wie die Nebensonnen, und Nebenmonde hätte, nicht eben so stark,

losophie gegründete Ursache gehabt haben. Nach unserer jetzigen Philosophie würde es wenigstens eine sehr große Unwissenheit verrathen, wenn man einer allgemeinen durch die ganze Natur gehenden Licht- und Feuermaterie spotten wollte, die wirklich das eigentliche Licht und wundervolle Element ist, über dessen Natur und Eigenschaft die Philosophie noch immer neue Entdeckungen macht, und worin ihr auch noch immer unerforschliche Geheimnisse übrig bleiben." —

und so oft bey Sonnenaufgang, als bey ihrem Untergang sich zeigen, da die Stralenbrechung, und die in der Luft schwimmende Eistheilchen des Morgens sowohl, als des Abends von gleicher Gattung sind? „Wie sich (schreibt Roger Boscowich in seiner Abhandlung vom Nordlichte) „der Lauf des Schattens nach dem Laufe der Sonne richtet; so müßte auch das Nordlicht, wenn es durch Zurückprallung der Sonnenstralen entstünde, sich nach der Bewegung der Sonne richten, und das ist wider die Beobachtungen." Man will zwar ein Nordlicht in Deutschland des Morgens erblicket haben, welches zu Lemgo im Jahre 1773. den 14ten August des Morgens um 6 Uhr sich soll geäusert haben, wie uns das 35te Stück des Lippischen Intelligenzblattes, und das 82ste Stück des Hannöverschen Magazins vom Jahre 1773. berichten; allein, wenn diese Erscheinung ein wahres Nordlicht gewesen ist, so kann man es gewiß nicht den nordlichen Eisblätterchen, sondern man muß es lediglich einer andern Ursache zuschreiben; denn es ist bekannt, daß im höchsten Sommer, wo die Sonne Tag und

Nacht

Nacht über dem nordlichen Horizonte erscheint, die Luft sehr erwärmet wird, so, daß nach Maupertuis Bericht die Hitze in diesen Ländern sehr groß ist, und folglich eine große Menge von Schnee auf dem Erdboden, und von Eistheilchen in der Luft abnehmen muß, da sich doch um diese Zeit oft eben so starke Nordlichter, als im Herbste und Winter einstellen. Wo also die Ursachen aufhören, da fallen auch gewiß ihre Wirkungen fort. Was man von dem Winde behaupten will, daß er nämlich jenseit des Pols die von der Sonne erleuchteten Eistheilchen nach unserer Gegend und über unsern Horizont herauftreibe, und auf solche Art den lichten Bogen forme; daß bey der Windstille das Schauspiel aufhöre, daß der Wind, wenn er wieder von Norden zu wehen anfängt, eine Menge erleuchteter Eistheilchen hinter dem Bogen hervor, und nach einer Gegend in graden Linien forttreibe, und die Stralen oder Lichtausschüsse bilde, dieses alles wird vorausgesezt und nicht bewiesen. Und wer kann beweisen, daß der Wind bey so abwechselnden Auftritten die Ursache sey? ich mag

hier nicht erwähnen, daß nach dieser Hypothese von den Eistheilchen das Licht der Sterne, das man oftmals, ja meistentheils durch den Nordschein sieht, verdunkelt werden müste; oder daß diese Eistheilchen, die ohne Zweifel sehr unordentliche Figuren haben, den Sternen seltsame Aendrungen zuziehen würden, wie Godin in dem 7ten Bande der Pariser Abhandlungen wohl bemerket hat. Genug, alle besondere Erscheinungen bey dem Nordlichte, die Flockenmaterie, die sich am ganzen Himmel ausbreitet, die Lichtausschüsse, die hellen Bogen, die wallenden Flammen, und andere Begebenheiten sind sichtbare Zeichen eines Brandes, die sich mit der Hypothese, daß die Nordlichter vom Schnee und Eise unter dem Polarzirkel entstehen, gar nicht vertragen.

§. 7.

Einige Naturforscher suchten den Entstehungsgrund des Nordlichts in der magnetischen Materie, die aus der Erdkugel strömt, und um die ganze Atmosphäre herumfließt. Diese Meinung hatte auch

vorzei-

vorzeiten ihre Vertheidiger; sie ist aber in unsern Tagen, wie mir deucht, so obsolet geworden, als die Cartesischen Wirbel. Herr von Mairan widerlegt sie in seiner Abhandlung vom Nordlichte kurz und bündig. „Entweder stellt man sich vor (schreibt er) diese Materie mache bey dem Nordlichte das Hauptwerk aus, und auf dem Fall frage ich, wie die bisher unsichtbare magnetische Materie, die vielleicht zärter, als das Licht selbst, wenigstens geschickter ist, durch die dichtesten Dinge, dergleichen Gold ist, zu gehen, sichtbar werde, und uns das Licht zuführe.... oder die magnetische Materie soll nur etwas dazu thun, indem sie die irrdischen und schwefeligen Materien zum Pol, und in diese Gegend treibt; gesezt, ein solcher Trieb sey einem flüßigen Wesen möglich, das alles so leicht durchdringt; so frage ich noch, wie die Düfte und irrdischen Ausdünstungen durch dieses Mittel ihre gewöhnliche Schwere verlieren, und hundertmal so hoch steigen, als sie im Dunstkreise zu steigen pflegen? Ich weiß nicht, auf was für Beobachtungen und Wirklichkeiten man sich gründen

wollte, wenn man die magnetische Materie in so großen Weiten, oder von unten hinauf, über der Erdfläche wollte ihren Kreislauf halten lassen. Endlich sehe ich nicht, wie diese Hypothese, die eine beständige Ursache voraussezt, mit dem Aufhören und Wiederkommen des Nordlichts bestehen kann. „

§. 8.

Die Franzosen sammelten eine Menge Beobachtungen der Nordlichter. Von der physischen Entstehung derselben schwiegen sie aber eine lange Zeit stille, bis endlich um das Jahr 1731. der gelehrte, und tiefsinnige Naturforscher von Mairan, nach einer vieljährigen Untersuchung seine Gedanken darüber der Akademie zu Paris eröfnete, welche dann auch von ihr geprüft, gebilligt, und in den 3ten Theil der Pariser Abhandlungen eingerückt sind. Dieser Naturforscher sezt das Nordlicht in eine Vermischung unsers Dunstkreises mit der Sonnenatmosphäre, die man auch das Zodiakallicht zu nennen pflegt, und zuerst von Caßini soll entdecket seyn. Wenn nach

dieser Meinung eine große Masse der Sonnenatmosphäre sich der Erde so nahet, daß sie mehr von dieser, als von der Sonne angezogen wird, so fällt sie tiefer in unsern Dunstkreis; durch welchen Fall sie unterschiedlich erschüttert, und verdichtet einigemal Feuer fängt, und das Licht weit ausbreitet. Bevor sich diese Masse jedoch entzündet, muß sie sich nothwendig nach einem ihr näheren Pole bewegen, theils wegen der Fliehkraft, die wegen der täglichen Umwälzung der Erde um ihre Achse entsteht, und unter dem Aequator am grössesten ist; theils weil die Luft unter dem heissen Weltgürtel durch die große Hitze elastischer ist, und folglich die Sonnenmaterie mit sich nach einem der Pole hinreißt; wo sie dann entweder in einer höheren oder niedrigern Region verdichtet, leichter entzündet wird, und mit kälteren Dünsten vermischt, langsam herunter sinkt. Die Hauptgründe, worauf Mairan seine Theorie baut, sind folgende. 1tens beweiset er, daß das Nordlicht seiner Parallaxe wegen viel höher als unsere Atmosphäre sey; die Höhe dieses Phänomens schätzt er zuweilen

über

über 300 französische Meilen; die Höhe unserer Dunstkugel aber kaum auf 10 Meilen. 2tens zeigt er, daß diese Erscheinungen viel häufiger sich einstellen, wenn die Sonne der Erde näher ist, das ist, im Winter; weil alsdann die Sonnenatmosphäre, oder das Zodiakallicht den Dunstkreis der Erde nicht allein leichter berühren, sondern auch demselben einen grösseren Theil ihrer Masse mittheilen kann. Dieses Phänomen muß sich auch noch öfter sehen lassen, wenn der Nordpol, wie ein Vordertheil eines Schiffes in der jährlichen Bahne der Erde vorangeht, und die Sonnenatmosphäre gleichsam durchschneidet. Dieses geschieht aber, wenn die Erde die aufsteigenden Zeichen des Thierkreises durchläuft, das ist, wenn sie sich vom Steinbocke zum Krebs bewegt. Also müssen in den Monaten Junius, Julius, August, September, October, November und December mehrere Nordlichter gesehen werden, als in den übrigen Monaten.

§. 9.

Ich gestehe, diese Theorie, welche berühmte Männer als Anhänger, und Vertheidiger fand, ist mit vielem Witz und Scharfsinn ausgedacht und bearbeitet worden. In derselben lassen sich auch alle Begebenheiten, die bey einem Nordlichte oft vorfallen, ziemlich gut erklären: allein, so wahrscheinlich sie auch bey dem ersten Anblicke uns vorkömmt, so unbefriedigend wird sie in der Folge, wenn man den vielen Hypothesen ernstlich nachdenkt, womit sie prächtig aufgestutzet ist. Sollte wohl das Zodiakallicht, das, von Caßini erst beobachtet, und von Mairan zur Grundlage seiner Meinung angenommen ist, wirklich von der Sonnenatmosphäre herkommen? So viel ist gewiß, daß uns die Eigenschaften der Sonnen-Masse, welche erstaunlich dünne und subtil seyn muß, noch gänzlich unbekannt sind, auch ist ungewiß, ob sie in unserer Dunstkugel solche Gährungen hervorzubringen tauglich sey. Und sollte auch wohl die Natur, die auf die einfachste Art würket, so viele Materialien aus einem fremden Körper nöthig haben,

ben, ein solches Phänomen zu bilden? Zudem ist die erstaunliche Höhe der Nordlichter, die Herr Mairan angiebt, und die sich über unsern Dunstkreis erstrecken soll, noch nicht so richtig ausgemacht, wie wir unten sehen werden, wo wir gelegentlich ein mehreres von der Mairanischen Theorie reden können.

§. 10.

Mit dem berühmten Franklin leiten heutiges Tages viele Naturforscher (worunter noch neulich Herr Bertholon erschien, und eine Abhandlung von dem phosphorisch-elektrischen Lichte der Nordscheine in das Journal de Savans einrücken ließ), die Entstehung des Nordlichts aus der elektrischen Materie her, und meinen, daß es nichts anders sey, als eine Art eines unreifen Gewitters. „Die Luft (schreibt Herr Franklin) wird von der grossen Sonnenhitze zwischen den Wendzirkeln nicht wenig erhöhet; die nordliche Luft aber, welche dichter ist, drückt die wärmere, und widersteht ihr; demohngeachtet muß die verdünnte Luft endlich aufsteigen, und sich nach

Norden und Süden ausbreiten: da nun aber die Luft mit Dämpfen und Dünsten, welche die Sonne aus dem Ocean zwischen den Wendekreisen aufzieht, vermischet ist, zu den Polargegenden kömmt, und die Dünste sich auch zugleich hier heben, so fängt der elektrische Dunst, der mit anderen zugleich von Süden hergebracht ist, an, sich mit den nordlichen Ausdünstungen zu vermischen, und bey heiteren Nächten in den Polargegenden sich zu zeigen, und da die heterogenen Lufttheilchen sich berühren, und der elektrische Dunst rege gemacht wird, so zeigt sich überall ein Licht am Himmel." Wenn daher die Sonne, sagen diejenigen, die dieser Theorie folgen, in den ersten Monaten nach dem Herbstäquinoktium noch nicht gar zu tief unter dem Horizonte der am Nordpol liegenden Länder steht, so treffen ihre äußerste Stralen den höchsten Theil der nordlichen kalten Atmosphäre, sie erschüttern die Theile derselben, ohne sie zu erwärmen; da aber die große Wärme die Elektricität hindert, so kann die Elektricität der Luft hier nicht gehindert werden; folglich wird die obere Luft

gegen

gegen Norden elektrisch, und weil die höchste Luft sehr dünne ist, so entstehet blos ein Leuchten ohne Funken. Da ferner die Feuchtigkeit der Elektricität schädlich ist, die Luft gegen die Pole zu aber trockener ist, als in andern Gegenden, so muß auch hier die Elektricität sich leichter äussern. Herr Bertholon, um das Nordlicht zu einer Wirkung der elektrischen Materie zu machen, nimmt folgende Sätze als ganz zuverläßig an. 1.) „Die elektrische Materie ist überall verbreitet, und am stärksten, je höher sie sich von der Erde befindet. Ihre Stärke nimmt zu, wie die Entfernung." (Dieses soll durch den elektrischen Drachen, und durch Versuche von Romas, Franklin, Beccaria, Brydone rc. erwiesen seyn.) 2.) „Die Luft wird dünner, je weiter sie von der Erde entfernt ist. 3.) Je dünner die Luft ist, jemehr erscheint die elektrische Materie leuchtend. 4.) Die elektrische Materie bewegt sich von Oertern, die von ihr erfüllt sind, gegen Stellen, die an ihr einen Mangel leiden. 5.) Das elektrische Feuer erscheint nach den Graden der Stärke bald weiß, bald blau,

bald

bald roth ꝛc. 6) Das Licht, durch Dünste gesehen, verändert dadurch die Farbe: so erscheinen die Wolken nach Sonnenuntergang öfters blutroth. 7) Die elektrische Materie, die in den obersten Gegenden angehäuft ist, gehet mehr nach den Polen, als dem Aequator, weil am erstern die Fliehkraft schwächer ist, als am leztern. 8) Die elektrische Materie erscheint niemals kräftiger als in der Kälte; Je höher man von der Oberfläche der Erde sich erhebt, desto kälter wird es. 2300 Toisen über dem Meere wachsen keine Pflanzen mehr, und 3434. schmelzt der Schnee nicht, selbst unter dem Aequator.„ Aus dieser Theorie nun soll sich leicht erklären lassen: warum die Nordlichter häufiger im Frühjahre und Herbste erscheinen, als im Sommer; warum sie eine beträchtliche Höhe haben, warum gemeiniglich ein Boge gegen Norden gesehen wird, aus welchen Lichtstralen hervorbrechen, und dergleichen Erscheinungen mehr.

§. 11.

Ich widerspreche zwar der Meinung nicht: daß die elektrische Materie einen großen Einfluß in die

Nordlichter habe; daß sie aber bey diesem Schauspiele die Hauptrolle spiele, ist gar nicht wahrscheinlich. Denn wenn der Himmel gegen Norden zu heiter ist, so läßt sich meistentheils das Nordlicht sehen, welches zulezt eine ausgebrannte Materie, oder einen Dampf zurückläßt, der sich endlich in Wolken endiget. Wie könnte nun dies geschehen, wenn nicht irrdische Dünste der Grundstof dieser Erscheinung wären? daß sich aber das Nordlicht in Wolken verwandele, zeigen die Beobachtungen der Naturforscher. Herr Professor Meyer sagt in der Abhandlung vom Nordlichte: daß meistenstheils nach dem Lichte Wolken zu folgen pflegen, welche im Anfange geschüppet, oder wie Schuppen (in Deutschland pflegt man sie Lämmer zu nennen) gestaltet sind, hernach sich mehren, und allgemach zusammen gehäufet werden. Mit ihm stimmt, anderer nicht zu gedenken, Herr Musschenbroek überein, der nimmer ein Nordlicht bey ganz trüben Himmel gesehen hat; sondern meldet: daß der ganze Himmel mit Wolken sey bedeckt worden, wenn die Erscheinung eine Zeitlang gedauert habe. Dies ist

gewiß: daß die elektrische Materie nichts, als eine Art von Brennbaren, oder wie sich Herr Pristley ausdrückt, eine Modification desselben ist, und mit ihm halten es viele neuere Naturforscher. Daß diese Meinung nicht ungegründet sey, wird sehr einleuchtend werden, wenn wir von der Natur und von den Eigenschaften des Brennbaren etwas werden gesagt haben. Ueberhaupt muß die elektrische Materie viel feiner und subtiler seyn, als die gemeine entzündbare Luft, indem sie durch das Glaß dringet. Wenn sich also diese subtileste, und sehr flüßige elektrische Materie entzündet, so muß diese Entzündung jählings verschwinden, und oft wiederkommen, wie jene Erscheinung, die man das Wetterleuchten nennt. Folglich würde das Nordlicht alle Augenblick unterbrochen werden, was doch wider alle Beobachtungen ist. Auch ist das Schießen der Stralen beym Nordlichte viel zu langsam für die Bewegung der elektrischen Materie, zumal in einer verdünnten Luft, wie ein sicherer Naturforscher in dem gothaischen Magazine in einer Anmerkung über das phosphorisch elek-

trische Licht der Nordscheine vom Bertholon bemerket. Ich will hier nicht melden, daß dieses Phänomen oft so niedrig am Horizonte erscheint, daß man in der gemäßigten Zone kaum etwas davon erblicket, da es sich doch wegen der subtilen elektrischen Materie in einer höheren Luftgegend zeigen müßte. Dem Satze, daß die elektrische Stärke, je höher diese Materie in der Luft schwebt, desto mehr zunehme, den Bertholon aus dem elektrischen Drachen beweisen will, widerspricht ein anderer Naturforscher. „Ich habe (schreibt er in den gothaischen Magazine) vier und zwanzig Stunden lang auf dem höchsten Gebirge des Thüringer Waldes, dem sogenannten Inselsberge, dessen Spitze wenigstens 3000 Fuß über der Meersfläche erhoben ist, Versuche mit dem Drachen angestellt, allein die Elektricität war nicht stärker, als auf dem flachen Lande." An einem Morgen, wo ein starker Nebel mit Regen die Spitze des Berges einnahm, war die Elektricität merklich stärker. Zudem lassen sich in dieser Theorie nicht alle Erscheinungen, als die dunkeln Bogen zwischen den hellen, die

Krone im Zenith, die zwischen den Wolken aus- schiessende, und wie Pallisaden stehende Lichtstralen gut erklären, wenn man nicht eine andere Ursache zu Hülfe nimmt. Und wie kann man endlich beweisen, daß die Luft gegen den Pol zu trockener, als in andern Gegenden sey, wenn sich dieses Phänomen äussert, was doch nothwendig geschehen müste, wenn die Elektricität ihre Wirkung haben sollte? Herr Muschenbroek weiß selber nicht, was für einer Parthey er bey diesen Umständen folgen soll. „Ich hätte nichts (schreibt er) wider diese Meinung, wenn mehrere Nordlichter wären beobachtet worden. Ich kann aber nicht begreifen, daß sie vom Jahre 1629. bis 1716. nicht so oft in Frankreich und Italien, wo doch die Luft eben sowohl elektrisch, als in Niederland und Deutschland ist, sollen gesehen worden seyn, wenn die Elektricität der Luft und der Wolken die einzige Ursache der nördlichen Scheine wären. Daher wird es besser seyn, sich so lange in Erklärung dieses Phänomens zu mäßigen, bis es deutlicher und besser wird erkennet werden.„ So schreibt dieser

tiefsinnige Naturforscher. Indessen ist es allemal viel, einige Schritte näher zur Natur gekommen zu seyn.

§. 12.

Oft wiederholte Versuche lehren, daß man brennbare Dünste lange Zeit in zugeschlossenen gläsernen Flaschen aufbewahren könne, und daß diese sich nicht anders entzünden, als wenn sie bey Annäherung eines flammenden Körpers, oder eines glühenden Funkens, oder beim elektrischen Schlage mit gemeiner Luft sich vermischen. Es muß daher etwas in der Natur des Brennbaren seyn, welches verhindert, daß das eingeschlossene Feuer nicht immer sichtbar wird. Diese Hinderung nennt man die Rinde des Brennbaren, und das Feuer das Elementarfeuer, ein elastisches flüßiges Wesen, das durch den ganzen Weltraum ausgebreitet, und ein Bestandtheil aller Körper ist. Die Befreyung des Elementarfeuers aus dem Brennbaren wird uns begreiflich werden, wenn wir bedenken, daß, wenn ein Körper, der viel Brennbares

res hat, sehr stark gerieben wird, bey lang anhaltender Reibung sich entzünde. Diese Entzündung entsteht, sogleich, wenn die Rinde des Brennbaren bey der erfolgten Wirkung der kleinsten Theile zerrissen wird; daher das Elementarfeuer sich auf allen Seiten ausbreitet, Licht und Hitze hervorbringt. Eine Flamme entsteht, wenn sich die Theile des Brennbaren auseinander setzen; alsdann wird das in ihnen befindliche Elementarfeuer sich ausbreiten; daher werden aus denselben auf allen Seiten Ströme hervorbrechen, die, wegen der Gewalt, womit sie sich bewegen, alles, was sie in ihrer Bewegung hindert, fortzustossen sich bemühen. Da nun durch starkes Reiben ein Körper sehr erschüttert wird, so müssen auch die entzündbaren Theile selbst durch Wirkung und Gegenwirkung in einer schütternden Bewegung sich befinden; und weil das Elementarfeuer ungemein subtil ist, so kann es alle Körper durchdringen, und folglich auf die Nerven des menschlichen Körpers würken; daher entsteht eine Empfindung, die man die Wärme nennet. Ist diese Empfindung stärker, so

nennet man sie eine Hitze. Wenn nun die Rinde des Brennbaren zerplatzet, und daher das Elementarfeuer Freyheit bekömmt, sich nach allen Seiten in graden Linien auszubreiten; so müssen durch eine so plötzliche Ausbreitung alle Lichtkörperchen, die dem Brennbaren nahe sind, fortgestossen werden, und Vibrationen entstehen; dieses bringt daher in unserm Auge die Empfindung des Leuchtens hervor, wie es die neueren Physiker vollständig lehren.

§. 13.

Wir wissen, die Natur bewahre in ihren Magazinen eine ungeheure Menge von Brennbaren auf. Man findet es in Steinkohlen, Schwefel, Zinn und andern Erzgruben. Sumpfwasser, Moräste, und anderer Behälter faulender Körper zeugen davon eine Menge. Kurz, aus allen 3 Naturreichen kann man es durch die Kunst erlangen. Wenn man nun bedenkt, was für eine ungeheure Menge entzündbarer Luft bey dem Anzünden eines kleinen Stückchen Holzes, oder einer Steinkohle, wie Pristley versucht hat,

sich

sich entbinde; so kann man sich leicht vorstellen, was für eine noch grössere, und erstaunlichere Masse die Natur selbst, die viel kräftiger als die Kunst würkt, auf dem ganzen Erdboden hervorbringen müsse. Daher muß unsere Dunstkugel sehr häufig mit diesen brennbaren Theilchen geschwängert seyn.

§. 14.

Unsere Dunstkugel besteht aus unterschiedlichen Luftlagen, deren einige dichter und schwerer, andere aber leichter und feiner sind. Dies bezeugen theils die Wettergläßer, theils die hohen Berge, die eine desto feinere Luft haben, je höher sie sind. Die Atmosphäre muß also mit allerhand fremdartigen Theilchen von unterschiedlicher Schwere angefüllt seyn, worunter die dichteren und gröberen die niedrigsten Luftlagen an der Oberfläche der Erde, und dann die etwas leichteren, stuffenweise jedesmal die höheren Schichten ausmachen werden, wenn kein Umstand darzwischen kömmt. Denn es versteht sich von sich selbst, daß z. B. die Hitze gröbere Theilchen bald

mehr, bald weniger ausdehnen, und specifisch leichter machen kann, da hingegen die Kälte specifisch leichtere verdichtet, und oft schwerer macht. Um mich deutlicher in der Folge auszudrücken, und allen Mißverstand zu heben, so verstehe ich durch solche Theilchen nichts anders, als flüßige, in der Luft aufgenommene elastische Dünste, die man sich auch als feine Dunstbläschen vorstellen kann.

§. 15.

Unter diesen Dünsten haben die Brennbaren eine besondere Leichtigkeit, das ist, sie sind nicht so schwer wie die übrigen, dies beweisen heutiges Tages die aerostatischen Maschinen, und die mit entzündbarer Luft angefüllte Seifenblasen genug. In welchem Verhältnisse aber die specifischen Schweren, der gemeinen und brennbaren Luft sind, ist unter den Naturforschern noch nicht gänzlich ausgemacht. Pristley sezt das Verhältniß der brennbaren zu der gemeinen, wie 1 : 100. andere wie 13 : 107. andere wie 1 : 5. u. s. w. Ueber diese verschiedene Meinungen wird man sich

nicht

nicht wundern, wenn man bedenkt, daß das Brennbare, das man durch die Kunst zeugt, bald mit mehreren, bald mit wenigern heterogenen Theilchen vermischt ist; ja, daß so gar wenige fremdartige Theilchen, wenn sie von Natur schwerer sind, den brennbaren an der Leichtigkeit hinderlich sind. Ich will hier so viel sagen, daß man nimmer durch Kunstgriffe eine so reine brennbare Luft erhalten wird, als sie die Natur auch durch eine gemäßigte Wärme aus ihren dreyen Reichen entwickelt. Daher müssen nothwendig die Meinungen der Naturforscher, und Chemiker unterschieden seyn. Die Höhe, in welcher die entzündbaren Theilchen schwimmen, und im Gleichgewichte mit den übrigen Luftlagen sich erhalten, läßt sich nun freylich nicht so leicht bestimmen; denn diese hängt von vielen Umständen, und besonders von der grossen Abänderung unserer Atmosphäre ab, die bald höher, bald niedriger, bald mit mehreren, bald mit wenigern heterogenen Theilchen angefüllt ist. Wenn ich jedoch nach der Analogie schliessen darf, so muß das Brennbare zu einer er-

staunli-

staunlichen Höhe, wenn kein Hinderniß darzwischen kömmt, steigen. Ich will hier einen Versuch wagen, wozu mir die Höhe der Wolken Anlaß giebt. Es ist bekannt, daß die Wolken von verschiedener Höhe sind. Man will sogar beobachtet haben, daß über dem Chimborasso in Amerika, welcher in der Höhe 3217 Toisen haben soll, und, so viel man weiß, der höchste Berg auf der Erde ist, sich einigemal die Wolken über 400 Toisen erheben, und also wäre die Höhe der Wolken über diesem Berge von der Oberfläche der Erde angerechnet 3617 Toisen. Andere aber schätzen die höchsten Wolken auf 24000 — und die niedrigen auf 6000. Rheinländische Fuß. Ich will die niedrigste Höhe auf die Halbscheid, das ist, auf 3000 Fuß heruntersetzen. Man kann sich eine Wolke als ein flüßiges Wesen vorstellen, das aus vielen Millionen Wasserbläschen besteht, folglich kann ein solches Wasserbläschen zu einer Höhe von 3000 Fuß steigen. Nun verhält sich das Wasser zu unserer gemeinen Luft nach Wolffens und anderer Versuchen, wie 800: 1; oder weil wir wider die Halbscheid nehmen

men wollen, wie 400: 1. Die gemeine Luft also zur brennbaren, wie 3: 1. gesezt, so wird ein Wasserbläschen sich zum Bläschen der brennbaren Luft, wie 1200: 1. verhalten. Und weil die Höhen, wozu zwo Körper von gleichem Raume in der Luft steigen, sich verkehrt, wie ihre specifische Schweren verhalten, so ist:

1: 1200 = 3000: 3600000.

also würde ein brennbares Theilchen 3600000 Fuß steigen, oder weil 20000 Rheinländische Fuß eine deutsche Meile geben, in der Höhe von 180 Meilen schwimmen können. Ich weiß zwar wohl, daß es mit diesem Satze wegen der vielen Schwierigkeiten, die damit verbunden sind, seine genaue Richtigkeit nicht habe, (und diese verlange ich auch nicht zu behaupten.) Meine Absicht ist, jedoch nur zu zeigen, daß sich die brennbaren Theilchen zu einer großen Höhe schwingen können.

§. 16.

Von der Höhe unserer Atmosphäre kann man noch nichts zuverläßiges sagen; was aber davon ge-

sagt

sagt wird, werde ich unten bey den Einwürfen, die man meiner Meinung machen kann, kurz anführen. So viel ist nach allen Naturforschern gewiß: daß unsere Dunstkugel nicht zu allen Zeiten und in allen Gegenden eine gleiche Höhe, und diese Verschiedenheit ihren Grund in der Natur habe. Denn je mehr die Sonne die Lufttheilchen erhizt, desto mehr dehnen sich die Erhizten aus, werden elastischer, und specifisch leichter. Daher ist der Dunstkreis in wärmern Gegenden höher, als in kältern. Höher gegen dem Aequator, als gegen die Pole zu; und diese Höhe muß noch mehr unter dem Aequator, wegen der täglichen Umwälzung der Erde um ihre Achse zunehmen; weil unter demselben, als den grösten Zirkel der größte Schwung und die schnellste Bewegung ist, und mithin die Luft daselbst, wie jedes flüßige Ding, welches mit den äussern Theilen der Erde sich wirklich in die Ründe bewegt, die grösseste Centrifugalkraft hat, welche auch beständig wegen der kleinen abnehmenden Parallelen gegen die Pole zu abnimmt, bis sie unter den Polen 0 wird.

§. 17.

Es nimmt auch die Schwere irrdischer Massen unter verschiedenen geographischen Breiten bis an die Pole, wo sie am grössesten ist, beständig zu. Diese physische Wahrheit ist aus den angestellten Versuchen genug bekannt. Ein Pendel macht unter dem Aequator in gleicher Zeit wenigere, und nach dem Pol zu mehrere Schwingungen. Daher muß er, um in gleicher Zeit eine gleiche Anzahl Schwingungen abzumachen, unter der Linie mehr, als gegen die Pole verkürzet werden. Newton hat auch gefunden, daß eben der Körper, der unter der Parallele zu Paris 289. wägt, unter dem Aequator nur 288. wäge. Dies zu erklären, sind die Meinungen der Physiker verschieden. Einige leiten diese Wirkung, nämlich die anwachsende Schwere gegen den Pol zu, aus der Figur der Erde her, die unter dem Aequator erhabener, gegen die Pole aber platter und gedrückter ist, und glauben, es müsse unter dem Aequator, wegen des grössern Durchmessers der Erde, nothwendig die Schwere abnehmen, wie sie nach den

Polen zu, wegen des kleineren Abstandes vom Mittelpunkte zunimmt. Andere aber leiten den Anwachs der Schwere aus den Centrifugalkräften her, und sagen, daß diese Kraft unter dem Aequator der Schwere entgegen würke, das ist, daß die Lufttheilchen von dem Aequator nach dem Pol fortgestossen würden; andere geben wieder verschiedene Ursachen davon. Mir ist genug, wenn man allgemein dafür hält, daß die Schwere nach den Polen zunehme, was man auch immer für eine Ursache annehmen möge.

§. 18.

Giebt man nun zu, daß eine große Menge inflammabler Dünste unter dem heissen Weltgürtel sich entwickele, mit dem Dunstkreise sich vermische, und mit anderen heterogenen Lufttheilchen ausgedehnet werde; so folgt: daß die Luft ausser den beiden Wendkreisen in den gemäßigten Zonen, wo sie dichter ist, der erwärmten und ausgedehnten von allen Seiten widersteht. Weil nun aber die Luft unter der heissen Zone, wegen ihrer Federkraft sich nicht ein-

schlies-

schliessen läßt, so wird sie sich dahin ausbreiten, wo sie den geringsten Widerstand antrift; das ist, sie wird sich in die Höhe hinaufschwingen, wo auf ihrer Oberfläche alsdann die inflammabeln Dünste schwimmen werden. Aber auch hier wird sie aus vielen Ursachen nicht ruhen; denn weil jedes flüßige Wesen mit der Erde eine concentrische Gestalt annimmt; so wird sein concentrischer Bogen desto grösser seyn, je weiter er von dem Mittelpunkte der Erde absteht; also wird das Stück des concentrischen Bogens, welches die inflammabeln Theilchen auf der Oberfläche aller Luftlagen unter dem heissen Gürtel machen, sich hoch über die niedrige Luftgegenden ausser den Wendzirkeln, wegen des geringeren Widerstandes, und dies aus mehr, als einer Ursache, erheben; 1) weil die Atmosphäre nach dem Pole zu beständig zunimmt. 2) Weil die Parallele immer kleiner werden, und die Bewegung der Erde um ihre Achse in den kleineren Parallelen langsamer wird. 3) Weil die Weite von dem Mittelpunkte der Erde nach dem Pole zu abnimmt, und 4) weil die Schwere daselbst nach ei-

nem sicheren Verhältnisse anwächst. Sind nun die inflammabeln Dünste nach Norden getrieben, so werden sie allgemach dichter, fallen in den Dunstkreis in grössere oder kleinere Tiefen, nachdem ihre specifische Schwere in Rücksicht der Luftlagen, durch die sie dringen, oder auf welchen sie schwimmen, grösser oder kleiner ist. Weil sie nun nicht vollkommen gleichartig bleiben, sondern mit heterogenen Theilchen sich vermischen, und in unterschiedlichen Luftlagen sich an gröberen und kälteren Theilchen reiben, so wird ihre äussere Rinde zerspringen, das Elementarfeuer sich befreyen, und in der Luft eine Entzündung hervorbringen, dessen Erscheinung wir das Nordlicht nennen. *) Auch kann die Entzündung von elek-

trischen

*) Ob auch unter dem südlichen Pol solche feurige Meteoren auftreten, ist uns noch aus Mangel der Beobachter unbekannt. Herr Georg Forster hat zum wenigsten eine Art davon unter dem 58sten Grade südlicher Breite im Jahre 1773. erblicket.

Dieses

trischen Dämpfen entstehen, so wie Blitz und Donner in unserer Dunstkugel sich äussern. Hieraus lassen sich alle Erscheinungen, die bey einem Nordlichte vorkommen, leicht erklären.

 §. 19.

Dieses Phänomen, wie er in seiner Reise-Beschreibung um die Welt meldet, bestand in langen Säulen eines hellen weissen Lichts, die sich am östlichen Horizont fast bis zum Zenith herauf erhoben, und nach und nach über den ganzen südlichen Theil des Himmels verbreiteten. Zuweilen waren sie am obern Ende seitwärts gebogen, und den Nordlichtern unsers Welttheils zwar in den mehrsten Stücken ähnlich; aber doch darinn von selbigen verschieden, daß sie nie eine andere, als weißligte Farbe hatten, da unsere Nordlichter hingegen unterschiedliche, besonders die Feuer- und Purpurfarbe anzunehmen pflegen. Zuweilen konnte man vor dem Schein dieser Südlichter, (Aurora australis) deren meines Wissens noch kein Reisender gedacht hat,

§. 19.

Man wird einwenden, wenn die höheren Luftlagen mehrere inflammabele Dünste enthielten, so müßten auch diese Luftgegenden desto wärmer seyn, je höher sie sind. Das Gegentheil bewiesen die Gipfel hoher Berge, und die Luftregionen jenseits der Wolken, wo zu eben der Zeit die strengste Kälte herrscht, da an der Oberfläche der Erde die schwulste Sommerwärme verspüret wird, 2300 Toisen über der Meersfläche wüchsen nach Bertholons Berichte keine Pflanzen mehr, die doch in der brennbaren Luft nach Pristley's Versuchen so gut fortkommen sollen, und in der Höhe von 2434 Toisen schmelze der Schnee nicht mehr, u. s. w. Dieser Einwurf wird freylich man-

chem

hat, die darunter verborgenen Sterne nicht entdecken, und zu andern Zeiten sahe man sie höchstens nur ganz blaß hindurch schimmern. Der Himmel war meistentheils klar, wenn dieses Phänomen sich zeigte, und die Luft so scharf, und kalt, daß das Thermometer gemeiniglich auf dem Gefrierpunkte stand.

chem auffallend vorkommen. Wenn ihm aber die Versuche der neuesten Naturforscher und Chemiker nicht unbekannt sind, so wird er sich nicht verwundern, daß die brennbare Luft unentwickelt nicht warm, sondern vielmehr kalt sey. Dies beweiset das kalte Wasser, und der kühlende Salpeter, die doch viel Brennbares in sich enthalten. Ja nach Crawford ist desto weniger Wärme in einer Luft anzutreffen, je mehr Brennbares darinn enthalten ist; und nimmer erscheint die elektrische Materie kräftiger, als bey trockener Kälte. Hiermit stimmen Herr Sennebier *), der aus dem Ueberflusse des Brennbaren die grössere Kälte höherer Luftgegenden erkläret, wie auch Herr Saussure, der es durch Versuche mit dem Eudiometer bestätiget, überein. Herr Peyroux de la Coudreniere giebt das Ausdünsten der

 Wolken,

*) Memoires physico-chymiques sur l' influence de la Lumiere solaire pour modifier les êtres de la Nature surtout du regne végetal. par Sennebier 1782.

Wolken, und überhaupt aller Feuchtigkeiten, die sich in dem Luftraume aufhalten, als die wahre Ursache dieser Kälte an; er beruft sich dabey auf die einstimmigen Erfahrungen aller Physiker und Chemiker, denen es bewußt ist, daß die flüchtigen Flüßigkeiten, als Aether, Weingeist, Essenzen, und selbst reines Wasser den Boden, und die Wände der Gefäße erkälten, indem sie davon ausdünsten, und daß die Erkältung immer um desto stärker sey, je flüchtiger die ausdünstende Substanz ist, und je schneller die Ausdünstung von statten geht. Auf den hohen Bergen, die man Andes oder Cordilleras nennt, soll die Luft so brennbar seyn, daß die Reisenden aus dem Königreiche Chili nach Paraguai ganz feurig scheinen, und immerwährende Flammen aushauchen. Dies bezeugt beim Kircher in seinem Mundus Subterraneus L. 2. die mündliche Aussage des Alphonsus de Ovale, der davon selbst ein Augenzeuge gewesen ist. Herr Jallabert machte der Akademie der Wissenschaften zu Paris im Jahre 1763. bekannt, daß, als er mit dem Herrn Pro-

fessor Saussüre über einem der höchsten Alpen reisete, er mit Erstaunen erfahren habe, daß ihre Körper so elektrisch geworden, daß aus ihren Fingern von sich selbst Feuerfunken mit einem Knalle und mit eben der Art von Empfindung fuhren, als ob sie durch die Kunst stark elektrisiret wären. Ich will, um nicht weitläuftig zu werden, übergehen, was Herr Peyroux de la Coudreniere von dem Pic de Teneriffa zu seinen Beweisen meldet. So viel ist gewiß, daß Kälte und inflammabele Dünste sich wohl in der Luft zusammen vertragen können. Wir haben auch davon Beyspiele an den Gewitterwolken genug, die zu gleicher Zeit starken Hagel, Eis, und feurige Blitze zu uns herabsenden. Aus allen diesen läßt sich nun der ewige Schnee, der auf den Gipfeln höherer Berge sich befindet, leicht genug erklären. Daß aber die Pflanzen, die so gerne die Brennbare Luft einsaugen, um ihr Wachsthum zu befördern, auf hohen Bergen nicht zu finden sind, ist der starken Kälte beyzumessen. Doch bevor ich zu den andern Einwürfen, die man meiner Theorie

machen kann, schreite, will ich die besondern Erscheinungen, die sich bey einem Nordlichte zeigen, erklären.

§. 20.

Das Nordlicht fängt zwo, drey, höchstens 4 Stunden nach Sonnenuntergang an. Der Anfang ist selten um Mitternacht; selten auch ist seine Mitte unter dem Pole; sondern es bewegt sich gemeiniglich von Westen etwas nach Osten, doch so, daß man ganz selten seine Mitte in Osten erblicket. Alle diese Begebenheiten sind ganz natürlich: denn der westliche Theil ist am Ende des Tages das lezte Stück unsers sichtbaren Dunstkreises, das, von der Sonne erwärmt, die inflammabeln Dünste entwickeln, und in die Höhe treiben kann. Da hingegen die Luftregion, welche nach Osten sich näher erstreckt, zuerst die Sonnenstralen auffängt, so steigen auch zuerst die inflammabeln Theilchen dort höher, als in westlichen Gegenden; daher hat das Elementarfeuer am Tage Zeit genug, sich zu befreyen, zu leuchten,

und

und sich zu verzehren, oder sich näher an dem Pol festzusetzen. Die Helle des Tages aber verhindert und verdunkelt gleichsam die sichtbare Erscheinung; und diese ist auch die Ursache, daß man bey Tage die Fixsterne, die feurigen Luftbalken, die Irrlichter u. s. w. nicht sehen kann. Zuweilen aber trug es sich zu, daß man des Morgens diese nördliche Erscheinung beobachtet hat, wie 1773. zu Lemgo im Lippischen, wovon ich schon gemeldet habe. Dies geschieht, wenn so viele Materie des Brennbaren da ist, daß ihr zu starkes Licht die Sonne nicht schwächen kann. Nun ist von der inflammabeln Masse, die sich bey Abend gegen Westen um den Pol sammelt, noch vieles übrig, ein Nordlicht darzustellen; also ist es nichts ausserordentliches, daß diese Erscheinung sich des Abends nach Sonnenuntergang in Westen einstelle; seltner geschiehet es aber um Mitternacht; es wäre dann, daß die Nächte länger währten.

§. 21.

In den nordlichen Ländern, unter der Breite von 65 bis 90 Grad soll das Nordlicht nicht gegen den Pol zu, sondern in Osten oder Süden gesehen werden. David Cranz war davon ein Augenzeuge. Er meldet in seiner Reisebeschreibung von Grönland. „Weder ich, noch die vieljährigen Ein„wohner dieser Gegend haben das rechte Nordlicht „in Norden, oder Nordwest ausser einem kleinen „blauen Glanz am Horizonte, sondern allezeit in „Ost, oder Südosten aufsteigen sehen; da es dann, „wo nicht allezeit, doch oft über den ganzen Hori„zont herüber bis in Nordwest reichet; so wie man „es auch mannichmal an allen vier Ecken des Him„mels zugleich sehen kann. Es hat also eine ganz „gegenseitige Stellung gegen der, die man in Nor„wegen, Lappland, Rußland, und in allen übri„gen Gegenden von Europa betrachtet." Johann Christoph Trampler erinnert sich auch in seinen freundschaftlichen Briefen von dem grönländischen Wallfischfang, und von den Ursachen und Eigen-

schaften

schaften des Nordlichts in einer Beschreibung von der Strasse Davis das nämliche gelesen zu haben. Maupertuis sah bey seinem Aufenthalte in der Stadt Tornea auch ein ähnliches. „So bald, schreibt „er, *) die Nächte anfangen dunkel zu werden, so „ist der Himmel durch das schönste Feuer von tau„senderley Farben, und Figuren erleuchtet... Die„ses Feuer hat keine beständige Lage, wie in unseren „mittäglichen Ländern, ob man gleich zuweilen ei„nen unbeweglichen lichten Bogen gegen Norden „sieht, so scheint es doch meistentheils den ganzen „Himmel ohne Unterschied einzunehmen... Oft „befinden sich solche Bogen, wie wir sie in Frank„reich gegen Norden sehen, gegen Mittag; oftmals „wird man dergleichen gegen Mitternacht zugleich „gewahr.„ Die Meinungen der Naturforscher über dieses östliche und südliche Phänomen sind verschieden.

Eini-

*) Maupertuis von der Figur der Erde, siehe den 12ten Theil der Pariser Abhandlungen von Steinweber übersezt.

Einige leiten diese Erscheinung aus der Würkung der Sonnenstralen auf die gegen Osten gelegene hohe Schnee- und Eisgebirge her; andere aus dem Meerfeuer, *) das man in Grönland insgemein

*) Der nordliche Ocean leuchtet oft bey Abend so stark, daß er allenthalben Funken bey jeder Bewegung herumsprützet, als wenn alles im Feuer zu seyn schien. Herr Forster hat auch im Jahre 1772. an dem äussersten Ende in Afrika ein ähnliches Schauspiel gesehen. Dieses Phänomen entsteht aus einer Menge leuchtender Thierchen, die Herr Forster selbst bey dieser Gelegenheit mit einem Mikroskop untersucht hat. Linnee nennt diese kleine Würmer Nereis noctiluca, auch meldet Herr Forster, daß die Medusen oder Blubbers durch ihr phosphorisches Licht oftmals so sichtbar, und so helle funkelten, daß die See glänzendere Sterne zu enthalten schien, als der Himmel, und er vermuthet, daß diese kleinen Thiere vielleicht die Brut einer Medusen Art wären.

Moorild zu nennen pflegt. „Da wir (schreibt „David Cranz) bey Godhaab gegen Ost, und „Südost die meisten Eisberge, die eben wie der „Nordschein von Zeit zu Zeit zunehmen, wie auch „das schwefeligte Island liegen haben, so dürfte „diese Anmerkung bey näherer Untersuchung der Ur- „sachen des Nordscheins nicht gar vergeblich seyn.„ Wahr ist es, die gegen Osten zwischen hohen Schnee- und Eisgebirgen eingeschlossene Luft, der Frostrauch, der aus dem Meere zwischen Grönland und Island aufsteigt, die Dünste der heissen isländischen Quellen, die Dämpfe, die aus den isländischen Vulkanen steigen, können manche seltsame Erscheinungen hervorbringen, und es ist auch bekannt, daß sich in diesen Ländern allerhand Phänomene sehen lassen; man erblickt sogar im Winter Feuerkugeln, Regenbogen, fallende Sterne, Nebensonnen, Kreise um den Mond, und andere Erscheinungen, die von dem Frostrauche, der aus der See aufsteigt, besonders da, wo eine Bucht, oder ein Meerbusen ist, entstehen sollen, obschon die Luft ganz klar zu seyn scheint.

scheint. Nichts aber soll bewundrungswürdiger seyn, als wenn die zwo Meilen von Godhaab gegen Westen gelegene Inseln, die man die Kookörnen nennt, oft allerhand seltsame Figuren, als Schiffe mit Segeln, Wimpeln und Flaggen, alte Bergschlösser mit eingestürzten Thürmen, Wälder, geschorne Baumwände und hundert dergleichen Figuren, vorstellen; besonders wenn die Luft ganz still und klar, doch aber wie bey heissem Wetter mit subtilen Dünsten angefüllt ist. Dennoch sind alle diese Begebenheiten nicht hinreichend, diese südliche und östliche Erscheinung zu erklären. Johann Christoph Trampler muthmasset, daß das Nordlicht den gegen dem Pol zu wohnenden Völkern schier im Zenith entstehe: „Es „lehrt uns die Erfahrung, schreibt er, je weiter „ein Nordlicht heraufkömmt, desto mehr erscheint „es den Ländern, die sehr weit nach dem Pole zu „liegen, (wie Grönland und die Strasse Davis) „gegen Mittag.„ Diese Meinung ist auch die wahrscheinlichste, und nimmt man zugleich an: daß sich das Brennbare häufiger unter jenem Theile der

gemäßigten Zone, der näher an Norden stößt, im Winter versammle, als unter dem Pol; so kann man leicht jenes erklären, was Herr Hell zu Wardehous beobachtete; daß nämlich das Nordlicht an den Oertern, welche eine gewisse nordliche Breite haben, nur in den Monaten November, December und Jenner, nicht aber in den übrigen Jahrszeiten gegen Mittag gesehen werde.

§. 22.

Wenn sich das Nordlicht einstellen will, so erblickt man zuerst gegen Norden einen dunkeln Nebel, der sich meistentheils in Gestalt eines Zirkelabschnittes sezt, davon der Horizont die Sehne ist. Dieser dunkele runde Abschnitt wird oftmals von einem hellen Lichtbogen begränzet, dessen Breite kein bestimmtes Maaß hat. Dieser Nebel, besteht aus einer Menge von Ausdünstungen, die sich um den Horizont sammeln, und sie stellen den dunkeln Abschnittszirkel, oder so zu sagen, die Grundlage des Nord-

scheins

scheins vor, *) dessen Scheitel weniger, oder mehr erhaben, und dessen Breite und Länge nach verschiedenen Umständen grösser, oder kleiner ist. Wenn nun die inflammabeln Dünste, die sich um den Polargürtel des Tages, und des Abends mehr, als anderswo gesammelt haben, ihre dichter gewordenen Theilchen allgemach tiefer in die niedrigen Luftlagen des Dunstkreises sinken lassen, so werden die dichtesten auf dem dunkeln Abschnitte, als auf einer Grundfläche schwimmen, wodurch das Reiben an kältere und hetero-

rogene

*) Alle fixe Luft besteht aus atmosphärischer Luft, Feuermaterie, und Wasser. Diese ganz neue, äusserst wichtige Wahrheit hat Herr Girtanner in dem Göttingischen Magazin der Wissenschaften und Litteratur auf eine unauflößliche Art bewiesen. Nach Pristley's Versuchen verwandelt der elektrische Funke die gemeine Luft in Fixe; die Fixe ist schwerer, wie die gemeine Luft: sie nimmt daher die niedrigen Luftgegenden ein. Könnten nicht die dunkeln Abschnitte auch daraus erkläret werden?

rogene Theilchen ihre Rinde zerspringt, ihr Elementarfeuer sich befreyet, und den Lichtbogen machet. Die Nahrung dieses Bogens bestehet blos in den frisch hinzukommenden inflammabelen Theilchen; denn so bald nach zerplatzter Rinde das Elementarfeuer sich zeiget, so fallen immer frische an ihrer Stelle herunter, und dieses dauert so lange, bis die ganze brennbare Masse verzehret ist. Man kann sich diesen Lichtbogen wie einen Regenbogen vorstellen, der immer aus frischen Regentropfen gebildet, und eine lange Zeit erhalten wird. Warum aber die Ausdünstungen am Horizonte einen Zirkelabschnitt, und die leuchtende Materie einen Bogen macht? das kann aus zwoen Ursachen geschehn; entweder, weil sich die ganze Dunstkugel, und mithin die darinn versenkte Theilchen in kleinen Zirkeln bewegen; oder es kann daher kommen, weil von weitem die horizontalparallelen Lagen nach optischen Gründen, wie Zirkelstücke in unsere Augen fallen, wie man auch den Himmel als ein Gewölbe ansieht.

§. 23.

Man hat einigemal nicht allein einen, sondern zwey, ja auch, doch selten, drey concentrische Lichtbogen gesehen, doch so, daß allezeit zwischen diesen ein dunkeler ist beobachtet worden. Herr von Mairan erkläret diese Erscheinung in seiner Theorie auf folgende Art. Wenn eine dünnere Materie des Zodiakallichts über dem ersten Lichtbogen schwebt, und sich eher entzündet, als sie auf die Oberfläche des ersten Lichtbogens fällt, so werde diese den zweyten Lichtbogen, der mit dem ersten nur einen Mittelpunkt hat, hervorbringen; aus dessen verbrannter Materie werde der zweyte dunkele, der sich zwischen den zweyen Lichtbogen äussert, entstehen, und so werde es sich auch mit dem dritten dunkeln, und hellen Bogen verhalten. Allein, ich begreife nicht, wie also die zwey dunkelen Bogen, die sich zwischen den hellen einfinden, entstehen können. Mairan meint zwar, daß die in dem hellen Bogen verzehrte Materie, wegen ihrer Schwere herunter falle, und den dunkeln bilde; gesezt aber auch dieses, so folgte

doch,

doch, daß diese ausgebrannte Materie aus dem dunkeln bis in den zweyten Lichtbogen und so weiter herabfallen, und alle Lichtbogen verdunkeln müßte; und dieser Einwurf würde sich nicht heben lassen, wenn man gleich behaupten wollte, daß alle Lichtbogen von dem immerwährenden Zufluß der Sonnenmaterie ergänzet würden. Mir deucht, und es ist auch gewiß am wahrscheinlichsten, daß alle diese Lichtbogen mit ihren dunkelen Bogen nicht in der gleichen senkrechten Linie stehen, sondern daß sie von verschiedenen Höhen sind, und parallel untereinander von sich abstehen, doch so, daß ihre verschiedene Mittelpunkte in die Achse des untersten Lichtbogens fallen. Man kann sich dieses auf einer künstlichen Erd- oder Himmelskugel leicht vorstellen, wo, zum Beyspiel, der Aequator, der Wend- und Polarzirkel von verschiedener Grösse sind, und ihre Mittelpunkte in der Achse der Erde oder des Himmels haben. Daraus läßt sich nun leicht erklären, daß jeder Lichtboge nothwendig einen dunkeln Bogen zu seiner Grundlage habe, der den andern Lichtbogen gar nicht im Leuchten

ten hinderlich seyn könne. Daß man aber alle Bogen, gleichsam in einer graden senkrechten Linie ansichtig wird, das kömmt leicht aus optischen Gründen, welche auch die einzige Ursache sind, daß man in unsern gemäßigten, und weiter vom Pole entfernten Gegenden diese Lichtbogen gut begränzet sieht, ob schon vielleicht diejenigen, die dem Pole näher sind, sie als schlecht begränzet, gezackt, und hier und dort zerrissen beobachten mögen.

§. 24.

Aus den hellen Bogen, und aus dem dunkeln Abschnitte schiessen oft plötzlich Lichtstralen auf; auch entstehen einigemal in dem dunkeln Abschnitte helle Oefnungen, aus welchen Stralen hervorbrechen. Diese Stralen erscheinen entweder unbeweglich eine lange Zeit, oder sie schiessen augenblicklich hervor, vergehen, und erscheinen wieder. Die augenblicklich entstehende Stralen haben ihren Entstehungsgrund in einer hinter dem dunkeln Abschnitte entzündeten Masse; denn wenn eine grosse Menge in der dichte-

ren

ren Luftmaterie sich reibt, so zeigt sich nach zerplatzter Rinde das Elementarfeuer, und verbreitet sich gegen alle Seiten aus. Durch eine so plötzliche Ausbreitung müssen alle Lichtkörperchen, die diesem Elementarfeuer nahe sind, in einer graden Linie bewegt und fortgestossen werden; daher entstehen die jähen Lichtstralen, die sich oft bis zu unserm Zenith verbreiten. Dauern aber die Stralen eine zeitlang, wie unbeweglich, und stehen sie auf dem hellen Bogen wie Pallisaden entweder schief, oder senkrecht, so wird man die Ursache dieser schönen Begebenheit in der entzündeten Materie, in den Dünsten und einigen kleinen Wolken leicht finden können. Man hat davon ein genau passendes Beyspiel oft bey Tage. Denn wenn beständige Dünste in der Luft aufsteigen, und die Sonne dem Auge des Zuschauers durch eine Wolke verdeckt wird; anderer Orten aber die Stralen der Sonne zwischen den übrigen nicht zusammenhangenden, sondern zerrissenen Wolken hindurch gehen können, so erleuchten sie die Dünste in so weit, als ihnen der freye Durchgang zwischen den umste-

henden Wolken nicht benommen wird; sie werden aber auch in denselben gebrochen, und ein Theil davon in das Auge des Zuschauers gebracht. Weil nun das Auge von dem Sonnenlichte nicht geblendet wird, und also ein helleres Licht das schwächere nicht verdunkelt, so werden die erleuchteten Dünste in weißlichten Streifen, die ihren Mittelpunkt in der Sonne haben, und von derselben abwärts immer breiter werden, sichtbar, wie etwa der Staub in einem Sonnenstrale, der in ein verfinstertes Gemach einfällt. Man sagt insgemein von dieser Begebenheit: die Sonne ziehet Wasser.

§. 25.

Ist das Nordlicht stark, dann zeigen die Lüfte eine lebhafte Röthe, und der ganze Himmel scheint wie Blut und Feuer, so, daß die Körper auf der Erde sehr erleuchtet werden, und man dabey oftmals eine mittelmäßige Schrift lesen kann. Zuweilen haben die lichten Säulen ein weisses, orangefarbnes, und hochrothes Licht; an jenen, die, wie Muschen-

broek

broek bezeugt, am längsten dauern, ändern sich die Farben so, daß sie dem Regenbogen ähnlich werden. Wenn einige aus verschiedenen Gegenden des Randes im Zenith zusammen kommen, vermischen sie sich, die Theile durchdringen einander, zertheilen sich, und bilden ein kleines Wölkgen, welches sich entzündet, heftig brennt, und ein grünes, blaues, und purpurfarbnes Licht von sich sprühet. Man mag nun bey dem Nordlichte eine der erwähnten Theorien wählen, die man will, so wird man diese Erscheinung der verschiedenen Farben nimmer richtig erklären können. Weder die gebrochene, und zurückprallende Sonnenstralen, noch die Materie des Zodiakalscheins und der Elektricität werden uns hierin behülflich seyn. Denn die Farben, welche sich beym Nordlichte zeigen, sind wesentliche, und nicht zufällige Farben. Wesentliche Farben sind, die ein Körper sowohl beym Sonnenlichte, als bey der Lampe zeigt, die er behält, unter welcher Richtung auch die Lichtstralen auf ihn fallen. Zufällige aber, die ein Körper nur unter gewissen Umständen zeigt, entweder

nur beym Sonnenlichte, oder nur, wenn die Sonnenstralen unter einer gewissen Richtung auf ihn fallen, als die Farbe der Seifenblasen u. s. w. Dieses zum vorausgesetzt, können die Sonnenstralen unmöglich durch ihr gebrochenes und zurückprallendes Licht, so lebhafte Farben hervorbringen, weil die Sonne bey diesem Phänomen zu tief unter dem Horizonte verborgen ist, und noch viel weniger wird die subtile Materie des Zodiakallichts im Stande seyn, sie zu zeugen; folglich werden die Farben nicht zufällige, sondern wesentliche Farben seyn. Nimmt man aber das Elementarfeuer als die Ursache der Farben an, so lassen sich beym Nordlichte die Erscheinungen erklären, die nach jeder andern Theorie unerklärbar sind. Unter den neuern Naturforschern hat Herr Girtanner in der Abhandlung über Elementarfeuer, Causticität, und die Entstehung der Farben, welche in dem Göttingischen Magazin der Wissenschaften und Litteratur zweyten Jahrganges 1781. ersten Stücke enthalten ist, die Entstehung der Farben deutlich ins Licht gesezt. Ich will, in so

fern

fern es zu meiner Absicht dient, und zur Erklärung der verschiedenen Farben, die oft bey der Erscheinung eines Nordlichts vorkommen, nöthig ist, seine Meinung in der Kürze anführen. „Die Ursache „der Farben eines Körpers ist die grössere, und geringere Menge von Feuermaterie, die zu seiner „Mischung erfodert wird. Aus der Farbe eines „Körpers kann man auf die Menge der Feuermaterie, „die er in seiner Mischung enthält, schliessen: dabey ist sehr merkwürdig, daß die Menge der in „den Körpern als Bestandtheil enthaltenen Feuermaterie die Farben in eben der Ordnung hervorbringt, „in der sie sich bey einem durch das Prisma gebrochenen Stral zeigen. Ein Lichtstral, der durch „das Prisma gebrochen wird, zeigt die Farben in „folgender Ordnung, Roth, Orange, Gelb, Grün, „Hellblau, Dunkelblau, Violet. In gleicher Ordnung bringt auch die Menge der Feuermaterie in „den Körpern die Farben hervor. Rothe Körper „enthalten am meisten Feuermaterie, orangefarbne „Körper weniger, gelbe noch weniger, u. s. w.

„violette Körper enthalten unter allen die wenigste
„Feuermaterie. Caustische brennende Körper, oder
„welches einerley ist, die sehr viele Feuermaterie ent-
„halten, haben gemeiniglich eine rothe Farbe. Die
„höchste rothe Farbe, die ein Körper nur annehmen
„kann, ist die Farbe des gesunden Bluts; aber
„kaum enthält ein Körper in seiner Mischung so viel
„Feuermaterie, als das Blut. Auch erhalten
„nicht alle Körper, wenn sie dem Feuer ausgesetzet
„sind, auf einmal die rothe Farbe; sondern stuf-
„fenweise gehen sie aus der gelben, in die orange,
„und aus dieser in die rothe Farbe über, so wie
„nach und nach die Feuermaterie mehr und mehr in
„sie dringt„ Wenn also unsere Atmosphäre eine
große Menge Feuermaterie hat, so wird sich die Rö-
the am Himmel einstellen, als wäre die Luft mit
Feuer und Blute besprenget;*) hierdurch werden die
Körper

*) Auch den röthlichen Nebel, der sich im Jahre
1783. lange Zeit über Europa verbreitete, leitet der
Herr

Körper auf der Erde erleuchtet werden, wie selbst Maupertnis in Wester-Botnien erblickte. „Ich habe einmal zu Oefwer Torneo, den 18ten December (schreibt er in seinem Buche von der Gestalt der Erde) „ein Schauspiel von der Gattung des „Nordlichts gesehen. Man ward gegen Süden hin „eines so hellrothen Himmelstrichs gewahr, als ob „das ganze Gestirn Orions mit Blut befärbt wäre. „Dieses Anfangs unbewegliche Licht ward bald be„weglich; und nachdem es andere Farben, als blau, „und

Herr Domkapitular F. C. Freyherr von Beroldingen, der durch seine mineralogische Schriften der gelehrten Welt bekannt ist, sehr glücklich, und höchst wahrscheinlich aus der brennbaren Luft her. Man lese das 64ste bis 67ste Stück der Braunschweigischen gelehrten Beyträge von 1783 oder das, zum Besten einer damals in der Nachbarschaft des Herrn Verfassers, durch den Blitzstral abgebrannten Bauerfamilie, besonders gedruckte Schreiben über den so lange angehaltenen ungewöhnlichen Nebel.

„und violet angenommen hatte, machte es ein Ge-
„wölbe, dessen Scheitel gegen Südwest, nicht weit
„vom Zenith entfernt war; der schönste Mondschein
„tilgte nichts von diesem Schauspiele. Ich habe
„noch zween von diesen rothen Scheinen gesehen,
„die auch in diesem Lande selten sind, wo es so
„viele andere von allerley Farben giebt. Man fürch-
„tet sie auch daselbst als Vorboten großes Unglücks.„
So weit Maupertuis. Wenn nun die Feuerma-
terie nicht überall in derselben Menge verbreitet ist,
sondern hier und dort bald häufiger, bald weniger
angetroffen wird, so werden sich auch allerhand Far-
ben, bald die orange, bald die gelbe, grüne, blaue
und violette Farben zeigen; und weil sich die Masse
der Feuermaterie allgemach verzehrt, so wird das
Nordlicht immer schwächer scheinen, bis es sich in
eine sanfte Morgen- oder Abenddämmerung verschmel-
zet, und sich dann endlich ganz verlieret.

§. 26.

Man hat einigemal beym Nordlichte eine Erschei-
nung am Himmel beobachtet, die man insgemein

die

die Krone zu nennen pflegt. Dieses wunderbare Schauspiel gleicht meistentheils einer Kuppellaterne, in deren Schlußstein alles zusammenläuft, oder es gleicht einer Glorie mit Stralen, die man in Gemählden erblickt. Das ist: in der Mitte des Himmels steht eine helle Wolke, in welcher sich alle Stralen, wie in einem Mittelpunkte vereinigen, und gegen unserm Zenith zu spitzer werden; daher zeigt sich diese Erscheinung auch wie eine zugespitzte hohle Kappe. Man kann sich dieses Phänomen am besten in den vielen Zeichnungen vorstellen, die uns die Naturforscher geliefert haben. Mairan meint, die Krone entstehe auf folgende Art. Wenn viele und grössere Theile der Sonnenmaterie wie Tropfen herunter fallen, so werde die dichtere Sonnenmasse in die dichtere Gegend unserer Dunstkugel sinken, auf welcher unterdessen der dünnere Theil der Sonnenmaterie höher schwebte; daraus bildeten sich dann einige senkrechtstehende Säulen, die, wenn man sie von der Erde ansähe, nach optischen Erscheinungen sich zum Zenith herunter krümmeten, oder neigten,

ob

ob sie schon in der That vielleicht alle parallel wären. Auch könnte es durch Bewegung unserer Dunstkugel entstehen, daß die Säulen wirklich nach dem Zenith hingebeuget würden, und so werde der Scheitel dieser Krone nicht im Zenith selbst, sondern nahe bey ihm erscheinen. Herr Godin hält dafür, daß der Zirkel am Zenith, oder die Krone vielmehr eine Wirkung des ungefähren Zufalls, und der Richtung und Geschwindigkeit der Materie, als Folge einer beständigen Ursache sey. Mir deucht, daß sich dieses sonderbare Phänomen deutlich erklären lasse, wenn man annimmt, daß eine lichte Wolke am Himmel, wo sich die Feuermaterie stärker und häufiger versammelt hat, Anlas zu diesem Schauspiel gebe; denn sobald sich das Elementarfeuer aus der Rinde des Brennbaren befreyet hat, steigt es von allen Seiten aus der Wolke, als seinem Mittelpunkte in die Höhe, bildet eine Glorie von vielen, und mannigfaltig gefärbten Stralen, die dann nach optischen Erscheinungen zum Zenith hingebeugt erscheinen werden.

§. 27.

Nun lassen sich leicht alle Nebenumstände, die das Nordlicht oftmals begleiten, ohne meine Erinnerung erklären, als warum die Sterne der ersten und 2ten Grösse hindurch blicken, warum oft Rauchwolken aufsteigen, und dazwischen sich durchkreuzende Blitze sehen lassen, warum ein Nordlicht stärker, als das andere sey, warum die Erscheinung oft augenblicklich aufhöre, und nach einiger Zeit, ja oftmals stärker sich darstelle, warum bey dem Aufhören dieses Schauspiels der Himmel sich mit Nebel und Wolken umzieht, und dergleichen mehr. Für die blossen Liebhaber aber will ich den Versuch eines künstlichen Nordlichts, der von Samuel von Triewald erfunden, und in den Abhandlungen der königl. schwedischen Akademie des 1744 Jahres enthalten ist, anführen; ob er schon nichts, wie Herr Professor Kästner in der deutschen Uebersetzung derselben erinnert, zur Erklärung des natürlichen Nordlichts beyträgt. Man lasse den Sonnenstral durch eine Oefnung, die so groß, als eine große Erbse ist, in

ein

ein verfinstertes Zimmer, und solchen auf ein Prisma fallen, dergestallt, daß der Stral, wenn er aus dem Prisma herausgeht, wagrecht an einem Glase hinstreicht. Dieses Glas stehe ungefehr eine Elle weit von Prisma, und sey so weit voll gemeinen Kornbranntemeins, daß der farbichte Sonnenstral, der solchergestalt mit der Oberfläche des Brannteweins im Glase parallel geht, von da auf eine weisse Tafel falle, die fünf Fuß ins gevierte hat, so wird man mit Verwunderung an der Tafel einen so natürlichen Nordschein sehen, daß nichts ihm ähnlicher seyn kann, und da die Oberfläche des Branntemeins bald von dem gefärbten Sonnenstrale erwärmt wird, und folglich ausdünstet, so wird man auch bewundernswürdige Bewegungen an der Tafel wahrnehmen, auf der plötzlich blitzende Stralen hervorschiessen, und sich nachgehends in gefärbte Wolken verwandeln, die ihre Stellen gegen einander auf unendliche Art verändern. Kurz, man sieht alle Erscheinungen, die nur ein natürlicher Nordschein zeigt, und mit eben so vielen Veränderungen.

Wir

Wir wollen nun die Einwürfe und Fragen hören, die meiner Theorie gemacht werden können.

§. 28.

Das, was man Franklins Hypothese längst entgegensezte, wird auch wider meine Meinung statt finden. Man wird sagen, wenn der Nordpol den immerwährenden Zufluß der inflammabeln Dämpfe aufnimmt, so müsse dieses zu jeder Jahrszeit geschehn, ja noch eine grössere Menge müsse im Sommer als im Herbste, und im Winter sich nach dem Nordpol drängen, indem im Sommer ein Theil des heissen Weltgürtels, der uns näher ist, mehr erwärmt, und mit mehreren Dünsten angefüllt sey, wie denn alle Lufterscheinungen, als Donner, Blitz, Irrwische, Sternschnäuzen, feurige Kugeln, und überhaupt alles, was aus irrdischen, und entzündbaren Dünsten besteht, im Sommer häufiger, als im Winter beobachtet wird; und dennoch zeigten sich die Nordlichter im Winter und Herbste häufiger, als im Sommer. Herr von Mairan habe mit

unermüdetem Fleisse aus den Geschichten, und andern Berichten eine Menge Nordlichter vom Jahre 500 an, bis 1731. gesammlet, und sie insgesammt auf 229. berechnet; dieses Verzeichniß habe Celsius, Professor der Astronomie in Upsal, im Jahre 1733. fast zu eben der Zeit, als Mairans Abhandlung von den Nordlichtern erschien, mit 188. eigentlich so genannten Nordlichtern vermehret, die in ganz Schweden, und fast unter dem Polarzirkel von ihm selbst, oder seinen Correspondenten von 1716 an, bis 1732. einschließlich beobachtet worden. Nun aber seyn aus der Summe der 229 Nordlichter, wovon man den Monat weiß, im Jenner 21, im Februar 27, im März 22, im April 12, im May 1, im Junius 5, im Julius 7, im August 9, im September 34, im December 15, beobachtet worden; woraus Mairan den richtigen Schluß mache, daß die meisten Nordlichter im Frühjahre und Herbste sich einzustellen pflegten, und dies scheine also der Theorie, die das Nordlicht in inflammabelen Dünsten setzet, sehr zuwider sprechen.

§. 29.

§. 29.

Es ist kein Zweifel, daß innerhalb 1231 Jahren, das ist, vom Jahre nach Christi Geburt 500 an, bis 1731, mehrere Nordlichter sichtbar gewesen sind. Daß wir aber so wenige Nachricht davon haben, ist nicht der Seltenheit der Erscheinung, sondern der Nachläßigkeit der Geschichtschreiber zuzuschreiben. Man weiß, daß in diesen Zeiten noch wichtigere Begebenheiten, entweder nicht aufgezeichnet, oder durch allerhand Zufälle verlohren gegangen sind. Man weiß auch, daß die leichtgläubigen Alten sich das Nordlicht unter allerley Gestalten vorgestellt, daß sie solche so gar mit Kometen, die sie mit dem Aristoteles für feurige Wolken hielten, oft verwechselt, und daß sie folglich wahre Nordlichter in das Verzeichniß der Kometen geschrieben haben; also kann uns das liebe Alterthum kein untrüglicher Zeuge seyn. Läugnen will ich zwar nicht, daß im September, October, November, December, Jenner, Februarl, und März, die Nordlichter sich häufiger einstellen, als in den übrigen Monaten; aber daraus folgt

nicht, daß die übrigen sehr unfruchtbar daran sind, ob sie zwar aus vielen Gründen unserm Auge unsichtbar seyn können. Ich will den Maymonat nur allein zum Beyspiel anführen, in welchem, was doch wider alle Wahrscheinlichkeit ist, innerhalb 1231 Jahren nur ein einziges Nordlicht soll erschienen seyn. Mairan selbst, da er seine Abhandlung von den Nordlichtern im Jahre 1731. herausgegeben hatte, verdoppelte nachher seine Aufmerksamkeit, und beobachtete allein im folgenden Jahre im May 6 Nordlichter, im Jahre 1733. drey, vom Jahre 1734. aber meldet er, daß der Maymonat in Uetrecht sehr fruchtbar an Nordlichtern gewesen sey; indem Herr Muschenbroek ihrer an die Zwölfe gezählt habe. Und also gesteht Mairan selbst, daß innerhalb 3 Jahren im Monate May 23 Nordlichter, nämlich in Paris und Uetrecht sind beobachtet worden. Wie viel mögen nun wohl in andern Gegenden beobachtet seyn? was ich von dem Maymonate gemeldet habe, ist auch von andern Monaten zu verstehen. Daß aber im September, October und November die Erschei-

nungen häufiger sind, das wird man leicht begreifen, wenn man bedenkt, daß in diesen Monaten die Tage immer abnehmen, und die Nächte sich verlängern, bis wir gegen den 21sten Wintermonat die längste Nacht haben. Wenn also ein sichere Menge inflammabeler Dünste des Tages sich um den Pol versammelt hat, und im Stande ist, ein Nordlicht zu zeugen, so wird dies wegen der früh einfallenden Nächte sich deutlicher, als in den langen Tagen sehen lassen. Zudem ist in der gemäßigten Zone, wegen der geringeren Ausdünstungen der Erde unsere Atmosphäre gegen Abend viel reiner, weil die Hitze im Herbste nicht so sehr auf sie würken kann. Da aber indessen im Wintermonat gemeiniglich die Luft in unseren Gegenden theils dichter, theils mit Wolken und Schneeflocken angehäuft ist, so verhindert sie, daß man nicht so viele Nordlichter, als in den vorhergehenden Monaten ansichtig werden könne. Eben dies ist auch den ersten dreyen Monaten des angehenden Jahres anpassend, nur mit diesem Unterschiede: daß innerhalb dieser Zeit wenigere Nordlichter, als

in den vorhergehenden; mehrere aber, als in den drey folgenden sich einstellen sollen. Dieser Unterschied, wenn er in der Natur statt hat, kömmt daher, daß vom Jenner an, bis zum 20sten Junius die Tage immer wachsen; wenn also des Tages eine Menge inflammabeler Materie sich um den Pol gesammelt hat, so kann sich diese, ehe die Nacht einbricht, entzünden, und die Erscheinung des Nordlichts, wegen der langen Dämmerung unserm Auge entzogen werden. Hierzu kömmt noch, daß innerhalb dieser Zeit in den nordlichen Gegenden eine immerwährende Dämmerung ist, weil die Sonne sowohl bey Tage, als des Nachts um ihren Horizonte schwebt. Man muß sich auch erinnern, daß in den Frühlingsmonaten mehrere grobe Ausdünstungen in der gemäßigten Zone aufsteigen, die in der Erde den ganzen Winter durch verschlossen waren, und daher Nebel und Wolken uns manches schöne Schauspiel verdecken. Ob nun zwar im Sommer mehrere inflammabele Materie sich in der Atmosphäre befindet, so wird meistentheils diese bey Tage, und

besonders gegen Abend in unserer Luftregion entzündet und verzehret, wie dieses genug das häufige Wetterleuchten, die Donner und Blitze, die fallenden Sterne, die feurigen Balken, und dergleichen brennende Lufterscheinungen beweisen.

§. 30.

Mairan, um seiner Theorie mehr Glauben und Festigkeit zu geben, sucht zu beweisen, daß der Nordschein viel höher als unsere Atmosphäre sey. Er schließt aus einigen Beobachtungen, und berechnet, die Höhe einiger Nordlichter auf 200 bis 300 französische, — das ist, auf 128 bis 180 deutsche Meilen, und da er die Höhe unserer Atmosphäre auf 15 französische Meilen, oder etwas mehr als 9 deutsche Meilen herunter sezt, so sucht er zu behaupten, daß diese nordliche Erscheinung nicht in unserm Dunstkreise seyn könne.

§. 31.

Was die Höhe unserer Dunstkugel betrift, so sind die Naturforscher dabey von sehr verschiedener

Meinung. Einige haben die Höhe derselben aus den Dämmerungen, wenn die Sonne 18 Grad unter dem Horizonte steht, wie Keppler und de la Hire, andere aber aus den Barometerständen berechnet. Keppler schäzt die Höhe auf 10 deutsche Meilen, De la Hire auf 35000 Toisen, Newton auf 210 englische oder 60 deutsche Meilen; Maraldi in dem 2ten Theile der Pariser Abhandlungen nach der Berechnung mit dem Barometer auf 12796 Toisen. Kurz, alles was davon geschrieben ist, ist bisher noch unsicher und ungeschickt, als ausgemacht vorausgesezt werden zu können. De la Hire selbst, der die Höhe derselben vor allen andern aus der Dämmerung auf das genaueste mathematisch berechnet hat, gesteht, daß seine herausgebrachte Höhe nicht auf der ganzen Erde gleich sey. Denn unsere Atmosphäre hat eben sowohl Ebbe und Flut, wie der Ocean. Ja wenn man den Beobachtungen verschiedener Naturforscher trauen kann, so wird unsere Dunstkugel eine vielbeträchtlichere Höhe haben, als die man je angesezt hat. Denn Halley hat die

Höhe

Höhe der fliegenden Feuer auf 13 bis 14 Meilen hoch über die Erde angegeben. Man sah auch im Jahr 1676. an einigen Orten in Italien eine Lufterscheinung, die so helle, als der volle Mond war; Herr Montanari, Professor in Bologna, beobachtete sie, verglich, was er beobachtete, mit den Beobachtungen von andern Orten her, und bestimmte die Höhe der Erscheinung auf 15 mittlere französische Meilen. Auch die Feuerkugel im Jahre 1686. wovon Kirch in seinen Ephemeriden meldet, und einige andere bloße Luftzeichen, die im Jahre 1719. erschienen sind, sollen so hoch, ja noch höher, als des Herrn Montanari seine gewesen seyn. *) Nun führt zwar de la Hire das von Montanari beobach-

*) Da Herr Brydone 1770. mit seinen Gefährten den Aetna bestieg, und in einer Höhe von 10 bis 12 tausend Fuß war, bemerkte er verschiedene Meteoren, die man Sternschnupfen nennt, welche aber noch eben so hoch über ihm erschienen, als

tete, und berechnete Luftzeichen an, um seinen Satz zu bestärken, und folgert, daß dieses feurige Luftzeichen viel leichter, als die Lagen unserer Dunstkugel gewesen sey, auch daß es nothwendig auf der Oberfläche unserer Atmosphäre habe schwimmen müssen, mithin die Atmosphäre 15 französische Meilen hoch seyn müsse; allein, wenn man bedenkt, daß solche Lufterscheinungen aus gröbern Dünsten bestehen, die viele heterogene Materie mit sich führen, und daß die Luftlagen desto subtiler werden, je höher sie sind; so muß man den Satz umkehren, und schliessen: daß die Dunstkugel viel höher, als die Erscheinung solcher Luftfeuer seyn müsse. Was also Herr von Mairan, um seine Theorie zu befestigen, viel

als wenn er sie von der Ebene gesehen hätte, so, daß sich diese Körper aller Wahrscheinlichkeit nach in einen weit höhern Luftraume bewegen, als die Gränzen unserer Atmosphäre nach der Meinung einiger Naturforscher reichen. Man sehe Brydones Reise durch Sicilien und Malta, 1 Th. 10 Brief.

viel niedriger setzt, kann höher, und was er viel höher annimmt, viel niedriger in dem Dunstkreise seyn, und dieses ist auch das Nordlicht.

§. 32.

Um die erstaunliche Höhe des Nordlichts zu beweisen, so berechnet dieser Naturforscher das berühmte Nordlicht, das man im Jahr 1726. den 19ten October zu Rom und zu Paris beobachtete, und dessen Höhe man zu Paris auf 37 Grad; zu Rom aber auf 20 Grad über den Horizont gesetzet hat; und schließt daraus, daß die senkrechte Höhe sich auf 266¾ französische Meilen erstreckt habe. Die trigonometrische Berechnung ist freylich richtig; wenn alle angenommene Vordersätze ausser allen Zweifel sind, wir wollen sie aber untersuchen. Mairan beruft sich auf Godin, der diese Erscheinung selbst beobachtet, und gemessen hat, und besonders auf den Herrn Maraldi, der dieses Licht nicht allein gesehen, sondern auch von verschiedenen Orten Beobachtungen eingesammelt hatte. Ich will, um

der Sache näher zu kommen, das merkwürdigste aus Maraldis und Godins Berichten anführen. Maraldi beobachtete diese Erscheinung mit Caßini auf dem Schlosse Thury, das von Paris 13 französische Meilen recht gegen Norden liegt. Er erblickte ein schwaches einförmiges Licht, das sich in einem Bogen, der über den Wolken 30 oder 40 Grad vom Horizonte war, endigte. Gegen 8 Uhr Abends waren 3 helle Bogen übereinander. Der obere Boge stieg 38 bis 40 Grad hoch. Unter den gesammelten Beobachtungen war eine vom Bianchini, welcher berichtete, eben dieses Licht sey in Frescati nahe bey Rom vom Herrn Cardinal Polignac beobachtet worden, und Maraldi schloß: daß die Höhe desselben in Frescati nur 20 Grad habe seyn können. Godin beobachtete es zu Paris um 7 Uhr und etwa 40 Minuten. Die Höhe des untersten Gürtels schien ihm 11 Grad, die Höhe des zweyten Lichtstreifes schätzt er etwa auf 37 Grad, aber wie er selbst gesteht, konnte man sie nicht genau bestimmen. Nun ist die Frage, welcher aus

den

den 3 Lichtbogen zu Frescati gemessen sey, und ob die Höhen des nämlichen Lichtbogens in dem nämlichen Augenblicke zu Paris und zu Frescati, was doch nothwendig ist, um die Höhe trigonometrisch fest zu setzen, sind genommen worden. Daß die Ausmessungen der Höhen nicht genau müssen gewesen seyn, zeigen selbst die wankenden Berichte an. Maraldi meldet selbst von den unterschiedlichen Höhen dieses Nordlichts, welche an verschiedenen Orten sind beobachtet worden, daß er selbst die Höhe desselben in Thury zu 38 bis 40 Grad; Herr Godin in Paris ohngefehr zu 37 Grad. Herr Peysonel in Marsaille fast zu 30 beurtheilet habe, und daß sie in Frescati nur 20 Grad betragen haben könne. Mit ihm stimmt Godin überein, welcher gesteht, daß er die gröste Höhe des zweyten Lichtstreifs etwa auf 37 Grad geschäzt habe, und daß man sie nicht genau bestimmen könne. Und wer kann sie wohl genau bestimmen? da es nöthig ist: daß die Beobachter nach einem und denselben Punkt zielen müssen, um die Parallaxe zu erhalten, die zur Bestimmung

der

der Höhe erfodert wird. „In den Nordlichtern aber (schreibt der Autor der Commentarien der Bonomischen Akademie Tom. I. pag. 293.) „geschieht „es leicht, was in den Regenbogen und andern der„gleichen Lufterscheinungen zu geschehen pflegt, daß „nicht alle Beobachter dieselbe Erscheinung sehen, „sondern ein jeder eine besondere sieht, daher weiß „ich keine Methode zu finden, die Höhe des Nord„lichts zu berechnen, weil die Beobachter nicht nach „den nämlichen physischen Punkt zielen können.„

§. 33.

Doch ich will einmal zugeben, daß die trigonometrische Rechnung des Herrn von Mairan sich auf ungezweifelte, gewisse, und richtige Voraussetzungen gründe, und daß die Berechnung selbst, welche die Höhe auf $266\frac{3}{4}$ französische Meilen ansetzt, nicht könne bezweifelt werden; sollte wohl daraus folgen, daß das beobachtete Nordlicht nicht in unserer Atmosphäre gewesen sey? Nothwendig muste Mairan einen sicheren festen Punkt am Himmel annehmen,

der

der ihm die senkrechte Höhe des Nordlichts gab. Die Oerter, wo es beobachtet war, waren ihm Paris und Frescati, oder Rom; die verschiedenen beobachteten Höhen 37 Grad zu Paris, und 20 zu Rom. Also müßte derjenige physische Punkt der Höhen in dem 2ten Lichtbogen, dessen Höhe Godin zu Paris ungefehr auf 37 Grad schäzte, zu Frescati oder Rom 20 Grad gewesen seyn, woraus die Tangenten beyder Oerter gezogen sind. Ich frage nun, war der zweyte Lichtbogen, worauf die ganze trigonometrische Berechnung ruhet, in oder ausser unserer Atmosphäre? Mairan kann diesen Lichtbogen gewiß nicht ausser unsere Atmosphäre setzen, und er thut es auch wirklich nicht. Denn, wenn die Sonnenmaterie, oder das Zodiakallicht sich mit unserm Dunstkreis vermischet, so entsteht nach seiner Meinung, wenn andere Umstände nicht zuwider sind, ein Nordlicht. Und er leitet selbst alle Erscheinungen, als die Bogen, Lichtauswürfe, Blitze, die Krone im Zenith, den allgemeinen Brand am Himmel u. s. w. aus dem Falle, der Gährung, der

Ent-

Entzündung und der verlöschenden Materie des mit unserer Luft vermischten Dunstkreises der Sonne in einer gewissen Weite von der Erdfläche her. Gehört dann nun nicht unsere Oberluft zum Dunstkreise der Erde? ich zum wenigsten glaube es; sogar wollen Einige aus den Nordlichtern die Höhe unserer Atmosphäre schliessen.

§. 34.

Es ist auch bekannt, daß die meisten beobachteten Nordlichter viel niedriger sind gesehen worden. Herr von Wolff beweiset, daß das im Jahre 1717. den 17ten März beobachtete Nordlicht nicht über eine halbe deutsche Meile hoch in der Luft gewesen sey, und nach seiner Berechnung darf eine Lufterscheinung nur eine halbe Meile hoch stehen, so kann sie schon 60 deutsche Meilen weit rings herum gesehen werden. Maraldi hat 1718. den 4ten März und 23sten November ein Nordlicht zwischen Lagen von Wolken bemerkt. Die obere Wolken verbargen den Himmel, den es erleuchtete, und die unteren verdeckten es in

der Mitte, daraus folgerte er, die Materie dieser Erscheinung sey in unserm Dunstkreise nicht so hoch, daß nicht noch höhere Wolken wären. Im 6ten Theile der Pariser Abhandlungen sah man den 22sten Februar in Vinzenza und Bologna ein Nordlicht. Herr Manfredi hat ausgerechnet: diese Erscheinung könne nicht über 4 Meilen über der Erde erhoben gewesen seyn. Herr Godin meldet von der Erscheinung am 19ten October 1726, welche Mairan über unsere Dunstkugel so weit hinaussetzt, daß sie zwar hoch über der Erde, weil man sie in ganz Frankreich, England und Moskau gesehen habe, aber doch in unserer Atmosphäre gewesen sey. Der von ihm angegebene Grund ist dieser, weil sie, wie es schien, an der ersten bewegenden Ursache keinen Theil gehabt habe, wie doch hätte geschehen müssen, wenn sie darüber gewesen wäre; denn in dem allgemein angenommenen Grundsatze, welcher in allen dreyen Weltsistemen, dem ptolomaischen nämlich, dem Tychonischen, und dem Kopernikanischen statt hat, ist es wahr: daß alles, was sich nicht von Osten nach

Westen am Himmel bewegt, und an dem Horizonte geheftet ist, zu unserm Dunstkreise gehöre. Auch hat Herr Schulze, wie uns das gothaische Magazin berichtet, bey dem Nordlichte am 13ten Februar 1779. in Berlin wahrgenommen, daß der Wind einen grossen Einfluß in die veränderliche Richtung des Nordlichts gehabt habe, und ein anderer beobachtete vor einigen Jahren bey einem Nordlichte, daß die Stralen an eine Wolke stiessen, und aufgehalten würden. Nach Tramplers Berichte zertheilt sich ein Nordlicht, und wird unsichtbar, wenn ein starker Wind entsteht. Lauter Beweise, daß dieses Phänomen in unserer Dunstkugel zu Hause sey, und aus Dämpfen bestehe.

§. 35.

Einige Physiker halten mit dem Herrn Godin dafür, daß die Nordlichter gemeiniglich nach trockenen Jahren sich einstellen; denn wenn die Erde zu viele Nässe eingesogen hätte, so würden unter die Ausdünstungen zu viele wässerige Theile kommen, diese würden jene zu dünne machen, und die Gährung

rung hindern. Allein die so oft in allen Jahren wiederkommende Nordlichter scheinen das Gegentheil zu beweisen. Es ist freylich nicht ausserordentlich, wenn sie meistens bey trockenem Wetter nach hellen Untergange der Sonne, und bey einem Winde entstehen, der die Heiterkeit der Luft verkündet; daß sie aber auch bey trübem und feuchtem Wetter, bey Winden, die Regen und Wolken uns zuführen, ja bey dem Regen selbst sich zeigen, daß verdienet Aufmerksamkeit. Man hat davon mehr, als ein Beyspiel. Ich selbst habe im Jahre 1784. den 25sten und 26sten Februar deutliche Merkmale eines Nordscheins bey Abend und bey nassem Wetter beobachtet, woraus ich dann schliesse: daß trockene Jahre nicht die Hauptveranlassung solcher Erscheinungen sind, ob sie schon vieles dazu beyzutragen vermögen. Man will auch beym Nordlichte einigemal einen schweflichten Geruch verspüret haben, wie uns die philosophischen Transactionen zu dem Jahr 1726. berichten. Man soll auch oft in der Luft ein Geräusche wie das Zischen einer Flamme vernommen haben, wie

der Bericht des jüngern Herrn Kirchs bey dem Nordlichte 1716 meldet, auch erzählt Herr Professor Bischof in seinen Betrachtungen des Weltgebäudes, daß er selbst beym Nordscheine im Jahre 1721. ein Geräusch in der Luft gehört habe, eben so, als wenn man mit einem Stabe das auf dem Wasser ganz dünne angelegte Eis von einander trennt. Allein solche Begebenheiten hangen gemeiniglich von der Täuschung unserer Sinne, oder von einem andern Zufalle ab; denn Mairan, der innerhalb 20 Jahre manches Nordlicht beobachtete, wie auch Herr Clairaut, der sich lange in Botnien aufhielt, wo die meisten Nordscheine gesehen werden, bezeugen: daß sie dergleichen nimmer beobachtet haben, ob sie schon allen möglichen Fleiß im Beobachten angewandt hatten. Ob aber das Nordlicht an vielen Veränderungen in der Luft, welche der Sitz aller Witterungswechsel ist, einen Antheil habe, ist bisher noch unentschieden. Peter Kalm meldet im 10ten Bande der schwedischen Abhandlungen aus der Naturlehre, Haushaltung und Mechanik, daß,

wenn

wenn der Nordschein sehr hoch stehe, man in Norwegen dafür halte, daß er Sturm bedeute; wenn er aber niedrig stehe, und mannigmal, als von unten herauf lodere, so glaube man, er bedeute gleiche und anhaltende Witterung; und wenn sich der Nordschein längst des Himmels hinauf arbeite, daß er immer mehr und weiter, als an dessen Mitte, oder höher von Norden, als an das Zenith komme, so pflege gern Südwind und rauschichtes Wetter darauf zu folgen, doch werde es nicht eher, als dem dritten Tag darnach geschehn. Dieses bekräftiget auch David Cranz in seiner grönländischen Reisebeschreibung mit folgenden Worten: „Besondere „Anmerkungen über die Folgen des Nordlichts habe „ich nicht wahrgenommen, ausser daß darauf, wenn „es still und unbeweglich scheint, gelindes, und „wenn es sehr roth aussieht, und sich die Stralen „heftig bewegen, stürmisches Südwetter folgt.„ Freylich kann man nicht läugnen, daß entzündete Dämpfe in der Luft bey dem Nordlichte eben so wohl, wie bey Blitz und Donner eine Veränderung in der

Luft verursachen können; da man gar hat erweisen wollen, daß das Nordlicht in die Magnetnadel einen grossen Einfluß habe. Herr Hiorter hat mit dem Herrn Celsius angemerkt, *) daß, so bald sich ein Nord-

*) Von den mannigfaltigen Veränderungen der Magnetnadel bey Nordscheinen, ließ Olav Peter Hiorter einen ausführlichen Bericht in die königl. schwedischen Abhandlungen im Jahre 1746 einrücken, woraus ich einen kurzen Auszug hier liefere. „Wer „würde sich vorgestellt haben (schreibt er) daß der „Nordschein mit dem Magnet einige Gemeinschaft „und Verbindung hätte, und daß diese Nordscheine, wenn sie unsern Scheitelpunkt südlich, oder „ungleich gegen die östliche und westliche Seite des „Horizonts vorbeygehen, innerhalb wenig Minuten eine ansehnliche Störung von ganzen Graden „in der Magnetnadel machen sollten? das erstemal, als ich einen Nordschein gegen Süden, „und zugleich die grössere Aenderung der Magnetnadel bemerkte, war den 1ten März 1741. des „Abends,

Nordschein ungleich ausbreitet, und aus seinem ge-
wöhnlichen Nordstriche zieht, die Beunruhigung der

G 4 Magnet-

„Abends, nachdem ich wohl verschiedenemal die „Unordnung der Nadel gesehen, aber des trüben „Himmelswegen keinen Nordschein beobachtet hatte. „Als ich dieses nachgehends dem Herrn Professor „Celsius berichtete, sagte er, er hätte ebenfalls „dergleichen Störung unter eben solchen Umständen „bemerket, aber solches nicht sagen wollen, um „zu versuchen, ob ich auf eben diese Gedanken „fallen würde. Einigemal darnach ward die Na- „del wieder sehr unordentlich, aber bey trüber „und wolkichter Witterung, bis sich den 26sten März „nach 12 Uhr die Nacht eine grosse Aenderung mit „der Magnetnadel zutrug, und zugleich ein starker „Nordschein über den ganzen Himmel gieng, und „sich auch in Süden zeigte, wodurch der Herr „Celsius nebst mir anfieng, dieser Sache wegen „gewisser zu werden. Solchergestalt ward es „nachgehends allezeit etliche 40mal beobachtet, be-

„son-

Magnetnadel unausbleiblich darauf erfolgt ist, und selbst sich schwächer oder stärker gezeigt hat, nachdem

der

„sonders den darauf folgenden 5ten April, da die „Magnetnadel Nachmittags um 2 Uhr anfieng, un„ordentlich zu werden, und sich von ihrer ordent„lichen Stelle nach Westen zu ziehen, so, daß sie „um 5 Uhr $1\frac{2}{3}$ Grad weiter nach Westen war, „als um 10 Uhr Vormittages. Um 5 Uhr 18 Mi„nuten war sie so wohl 20 Minuten östlich zurück „gegangen, aber nach 6 Minuten Zeit rückte sie „wieder 18 Minuten gegen Westen. Nach dieser „Zeit, und bis $8\frac{1}{2}$ Uhr dem nächsten Morgen hatte „die Nadel zu thun, daß sie sich wieder in ihre „vorige Lage setzte, wobey sie sich in ihrer tägli„chen Aenderung sonst diese Zeit über gehalten „hatte.„.... „Weitläuftigkeit zu vermeiden, will „ich hier nur die Tage erzählen, da sich diese „Begebenheiten, nämlich die größten Aenderungen „der Magnetnadel zugetragen haben, und zugleich „Nordscheine vorgefallen sind. Die Bemerkungen

„sind

der Nordschein stärker oder schwächer, mehr oder weniger ausgebreitet war. Daß aber die Beunruhigung der

„ sind alle innerhalb einer kurze Zeit angestellt wor„den, und man sieht zugleich die Grösse der Stö„rung selbst, die mehr oder weniger betrug, nachdem „der Nordschein beschaffen war.„ Hier bemerkt Herr Hiorter die Tage aller Monate von den Jahren 1741, 42, 43, 46 und 47. und fährt endlich fort:

„Sollte sich aber aus den grössern Aenderungen „der Nadel durch den Nordschein nicht schliessen lassen:

„1. Daß der Nordschein entweder aus einer „magnetischen Materie, oder einer solcher besteht, „welche, wenn sie sich in Norden hält, und zwar „mit den lichtesten Bogen und Flecken über den „Pol hinauf gegen den Scheitelpunkt geht, aber „gleich stark im östlichen und westlichen Horizont „ist, und ihre ordentliche Abweichung gegen We„sten von 9 Grad hat, so groß, als ohngefehr die „Abweichung der Nadel hier gefunden wird, die „Nadel alsdenn wenig beunruhiget, zum Zeichen,

„daß

Magnetnadel auch allgemein, und überall zu empfinden sey, lehren uns die Beobachtungen des Herrn Gra-

„daß der Nordschein und das nordliche Ende der „Nadel wohl mit einander übereinkommen: wenn „aber der Nordschein vorerwähntermaßen den Schei- „telpunkt nach Süden vorbeygeht; oder auch im „östlichen oder westlichen Horizont lichter und dich- „ter wird, so, daß er auf den südlichen Theil der „Abweichungsnadel gerade gegen über, oder auf „die Seiten zu wirken kömmt, so zeigt die Nadel „diese Störung stärker, oder schwächer, nachdem „sich die Materie des Nordscheines mehr oder weni- „ger da gesammlet zu haben scheint.„

„2. Daß der Nordschein gewiß die höchste Be- „gebenheit in unserer Luft ist (welches auch ande- „re aus tüchtigen Gründen dargethan haben) ja „so hoch, und weit gegen den Himmel gestreckt, „daß er auf einmal die Nadeln in Schweden, und „in England, in Upsal und in London in einer „Entfernung von mehr als 130 schwedischen Meilen „beunruhigen kann.„

„3. Daß

Grahams zu London, welche ganz genau mit jenen übereinstimmen, die Celsius zu Upsal angestellt hat. Diese

„3. Daß man an der Magnetnadel sehen kann, „ob es einen Nordschein am Himmel giebt, ent„weder am lichten Tage, oder bey wölkigter „Nacht: und gegentheils kann man aus dem „Stande des Nordscheines nach Süden sicher schlies„sen, daß die Nadel in grösserer oder geringerer „Unruhe, oder Aenderung von ihrer gewöhnlichen „täglichen Stelle ist.„

„4. Daß die Nordscheine zum Theil, die grös„sern monatlichen Abweichungen verursachen können, „die man bisher beobachtet hat, weil man be„merkt hat, daß die Nadel nach gewissen Nordschei„nen nicht sobald, als zu anderer Zeit wieder an die „Stelle gekommen ist, die sie zuvor einnahm. „In Absicht hierauf fällt es sehr schwer, wo nicht „unmöglich, diese so genannten monatlichen Aen„derungen regelmäßig, und in gewisser Ordnung „vorzustellen.„

Man

Diese übereinstimmende Beobachtungen gaben dem Herrn Professor Winkler Anlaß, zwey Abhandlungen unter dem Titel zu schreiben: Commercium Luminis borealis cum acu magneticâ. Lipſ. 1767, und Vis luminis borealis in commovenda acu magneticâ 1768. Man kann nun zwar an den richtig angestellten Beobachtungen solcher grossen Naturforscher nicht zweifeln; allein, ob der Nordschein daran würklichen Antheil gehabt habe, oder ob die Beunruhigung der Magnetnadel überall auf unserer nordlichen Halbkugel bey jedem Nordlichte allgemein sey, und ob man endlich die künftige Witterung daraus vorsagen könne; dazu gehört eine lange Reihe von Beobachtungen, welche an vielen Orten angestellt werden müßten. Vielleicht ist diese Entscheidung unsern Nachkömmlingen erst vorbehalten. Denn es wird noch immer eintreffen, was Seneca sagt, die Zeit nämlich

kömmt,

Man sehe die Abhandlungen der königl. schwedischen Akademie der Wissenschaften im neunten Bande, von Herrn Professor Kästner aus dem Schwedischen übersezt.

kömmt, wo der Tag und der Fleiß mehrerer Jahrhunderte Sachen, die uns noch unbekannt sind, ans Licht bringen werden. Zur Untersuchung so wichtiger Dinge gehört mehr, als ein Menschenalter. Denn schenken wir wohl den Studien eben so viel von unsern wenigen Jahren, als den Ausschweifungen? Wahrheiten werden deswegen erst nach einer langen Reihe von Jahren sich entwickeln. Die Zeit kömmt, wo unser Enkel sich wundern wird, daß wir so einleuchtende Begriffe nicht gehabt haben. Veniet tempus, quo ista, quæ nunc latent, in lucem dies extrahet, & longioris ævi diligentia. Ad inquisitionem tantorum ætas una non sufficit. Quidquod tam paucos annos inter Studia ac vitia non æqua portione dividimus? Itaque per Successiones istas longas explicabuntur. Veniet tempus, quo posteri nostri tam aperta nos nescisse mirentur.„ Lib. 7. Quæst. natur.

Inhalt.

Inhalt.

§. 1. Irrige Begriffe der Alten. Stillschweigen der Naturforscher bis in das 17te Jahrhundert. Seite 3.

- 2. Gassendus untersucht in Frankreich das Nordlicht physisch. Ihm folgt in Deutschland Wolf und andere. 5.

- 3. Ueber die physische Entstehung des Nordlichts kommen die Naturforscher nicht überein. — Die wahre Ursache dieses Phänomens ist das Phlogiston. 6.

- 4. Einige leiten die Erscheinung aus den in der Luft schwebenden Eistheilchen her, unter diese gehören Herr Spidberg und Herr Hell. Erklärung dieser Theorie. 8.

- 5. Die langen Dämmerungen des Winters in Norden sind von dem Nordlichte unterschieden — Physische Ursache, die diese Dämmerung zuwege bringt. 12.

- 6. Widerlegung der Meinung, die das Nordlicht in die Eistheilchen setzt. 20.

- 7. Einige suchen diese Erscheinung aus der magnetischen Materie herzuleiten. Widerlegung dieser Meinung. 24.

- 8. Theorie des Herrn von Mairan, der die Erscheinung aus der Vermischung des Zodiakallichtes mit unserer Dunstkugel herleitet. 26.

- 9. Widerlegung dieser Hypothese. 29.

- 10. Erklärung der Meinung, die es unmittelbar aus der elektrischen Materie herleiten. 30.

§. 11.

§. 11. Die elektrische Materie ist nicht die Hauptursache des Nordlichts. Seite 33.
- 12. Eigenschaften des Brennbaren, und des Elementarfeuers. 38.
- 13. Die Dunstkugel ist mit brennbaren Theilchen angefüllt. 40.
- 14. Sie besteht aus unterschiedlichen Luftlagen. 41.
- 15. Specifische Schwere der brennbaren, und der gemeinen Luft, ihr Verhältniß ist noch nicht völlig bestimmt. Verhältniß des Brennbaren gegen das Wasser. 42.
- 16. Die Höhe unseres Dunstkreises ist nicht immer einerley: auch in verschiedenen Gegenden verschieden. 45.
- 17. Die Schwere irrdischer Massen nimmt unter verschiedenen geographischen Breiten bis an die Pole beständig zu. 47.
- 18. Erklärung, wie das Brennbare um den Pol sich sammelt, und wie ein Nordlicht entstehet. 48.
- 19. Widerlegung eines Einwurfs, der aus den höhern Luftlagen, wegen der inflammabeln Dünste entsteht. 52.
- 20. Ursache, warum die Erscheinung in Nord- oder Nordwesten des Abends nach Sonnenuntergang gesehen wird. 56.
- 21. Warum in den nordlichen Ländern, die eine gewisse Breite haben, das Nordlicht in Osten oder Süden gesehen wird. 58.
- 22. Von den dunkeln und hellen Bogen, die oft beym Nordlichte gesehen worden. 63.

§. 23.

§. 23. Mairans Meinung hierüber wird widerlegt. Seite 66.
- 24. Von den Lichtausschüssen, die oftmals aus den dunkeln und hellen Bogen kommen. 68.
- 25. Erklärung, woher die Röthe, und die verschiedene Farben beym Nordlichte entstehen. 70.
- 26. Von einer seltenen Erscheinung, die man die Krone nennt. 76.
- 27. Von einem künstlichen Nordscheine. 79.
- 28. Vermeintliche Anzahl der Nordlichter vom Jahre 500, bis 1731. und Einwand hieraus, wider die gegenwärtige Hypothese. 81.
- 29. Das Verzeichniß ist trüglich. Ursachen, warum das Nordlicht im Herbste und Frühjahre sich häufiger zeiget. 83.
- 30 Das Nordlicht soll nach Mairan über unserm Dunstkreise entstehen. 87.
- 31. Sehr verschiedene Meinungen von der Höhe unserer Dunstkugel. Sie ist viel höher, als die Erscheinungen sind. 87.
- 32. Unsicherheit der Mairanischen Berechnungen bey dem Nordlichte im Jahre 1726. 91.
- 33. Es erstreckte sich dasselbe nicht über unsern Dunstkreis. 94.
- 34. Die Nordlichter sind oft sehr niedrig. Beweise: daß sie zu unserer Dunstkugel gehören. 96.
- 35. Fernere Einwendungen und Widerlegungen. Das Nordlicht soll auf die Magnetnadel und auf die Witterung würken; die Beobachtungen hiervon sind nicht entscheidend. Beschluß. 98.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Cramer, Joseph Anton,

Ueber die Entstehung des Nordlichts

Bremen 1785

Phys.sp. 157
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10133574-7
VD18 15297357